



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**EL DETERIORO AMBIENTAL: FACTORES  
SIGNIFICATIVOS QUE HAN AFECTADO A LA  
ZONA CHINAMPERA DE SAN GREGORIO  
ATLAPULCO**

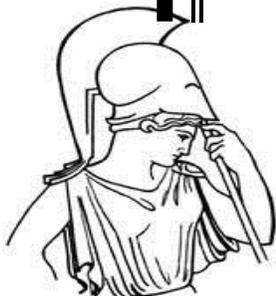
**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
GEOGRAFÍA PRESENTA

**CUAUHTÉMOC ENRÍQUEZ GARCÍA**

**ASESOR: MTRO. JOSÉ MANUEL ESPINOZA RODRÍGUEZ**

Cd. UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 2017.





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI PADRE REYNALDO †**

Que no se encuentra físicamente en este mundo pero que viven en mí ser, gracias por inspirarme para ser cada día mejor persona.

### **A MIS ABUELOS, JUANA †, ADELAIDO †, ISABEL Y ABEL †**

Gracias por ser mis padres y madres, enseñándome y cuidándome de manera incondicional, en un ambiente de costumbres y tradiciones de la gran familia.

### **A MI MADRE LILIA Y A RAMÓN,**

Por el inmenso amor, ternura y apoyo, pero sobre todo por creer siempre en mí.

### **A MIS HERMANOS, VICENTE Y XOCHITL**

Que serán por siempre los compañeros del recuerdo eterno de mi niñez, gracias por su inconmensurable paciencia, por su apoyo en los momentos difíciles por el amor y la empatía.

### **A MIS CUÑADOS CITLA Y RODOLFO**

Por ser parte de la familia, nuestra familia y compartir la hermandad más allá de la consanguinidad.

### **A MIS SOBRINOS VALE, HÉCTOR Y NATHAN**

Por estar ahí, con su inocencia llena de luz y permitirme ver la vida con esperanza.

### **A MIS TÍOS, RICARDO, ANCELMA, ARACELI, ENRÍQUE Y ADELAIDO**

Por estar siempre de manera incondicional, por querernos y protegernos como si fuéramos sus hijos.

**A TODA MI FAMILIA (MIRNA, ANGEL, ANGELITO, CHINA, IRVING, ALE, MAJO, DAVID, NANCY, HANA, KARLITA, RICA, ALE, IKER, TUNALLI, LUISITO, CAMARÓN, A LAS GEMELAS A MIS SUEGROS, , A RICHI, A VERO, NATHAN, PAUL, DOÑA OFE, DON BETO †, JULIO, DON CHOPIN, DOÑA CHALIA, TEMO, DAVID, LILA †, DOÑA YOLA)**

Por siempre abrirnos las puertas de su casa y hacernos sentir parte de ustedes.

### **A MIS CUATES**

Por aguantar y alentar con reuniones y fiestas, lo arduo y complejo de este trabajo.

### **A LA CONABIO**

Por darme la oportunidad de desarrollarme laboralmente, aprender y aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación.

**A LA COORDINACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO Y BIOSEGURIDAD (CARB), A LA DRA. MARÍA FRANCISCA JOSÉ ACEVEDO, GEÓG. DANIEL ORTIZ, DRA. CAROLINA BUERGEFF, BIÓL. OSWALDO OLIVEROS, M.EN C. MARIA ANDREA RESTREPO, DRA. ALICIA MASTRETTA, BIÓL. DULCE FLORES, M. EN C.A. GABRIEL TAMARIZ, BIÓL. ORIANA CASTILLO, M. EN C. ESMERALDA URQUIZA, Y C. NANCY CORONA.**

Agradezco a todos y cada uno de ellos por darme la oportunidad de ser parte de su equipo, apoyarme incondicionalmente en todo y por tenerme la confianza para trabajar con ellos. Muchas gracias (CARB)

**A MIS SINODALES, MTRO. EDUARDO ANTONIO PÉREZ TORRES, MTRO. JOSÉ MAURICIO GALEANA PIZAÑA, MTRA. ANGÉLICA MARGARITA FRANCO GONZÁLEZ Y AL DR. EDUARDO QUINTANAR GUADARRAMA**

Por interesarse en revisar mi trabajo y por sus acertadas sugerencias y opiniones.

**A MI ASESOR, MTRO. JOSÉ MANUEL ESPINOZA RODRÍQUEZ**

Por acompañarme todo este tiempo, por su confianza, consejos, opiniones, sugerencias y sus preocupaciones hacia nosotros sus alumnos. ¡Muchas gracias profesor!

**A LA UNAM**

Por haberme formado profesionalmente y políticamente, por abrirme un gran horizonte en la vida que me ha tocado, porque la educación que recibí en mi alma mater nunca podrá ser comparada con nada en el mundo.

**Y FINALMENTE QUIERO AGRADECER A LA PERSONA POR LA QUE FUE POSIBLE ESTE TRABAJO, MI MUJER, MI PAREJA, MI VIDA, PERLA PATRICIA VEGA RUIZ.**

Gracias amor por apoyarme y animarme a terminar esto, este trabajo también es tuyo.

...la libertad es como la mañana. Hay quienes esperan dormidos a que llegue, pero hay quienes desvelan y caminan la noche para alcanzarla. Yo digo que los zapatistas somos los adictos al insomnio que la historia desespera.

**Subcomandante Marcos**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO 1. HACIA UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL DETERIORO AMBIENTAL. 1	
1.1. El concepto de medio ambiente y sus “ <i>significados</i> ”.....	1
2. Contexto del reconocimiento del daño, degradación, impacto y deterioro ambiental... 5	
2.1 <i>Reconocimiento internacional</i> .....	7
a) <i>La Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano y la Declaración de Estocolmo, Suecia, 1972.</i> .....	7
b) <i>La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) o Cumbre para la tierra Río de Janeiro y la Declaración de Río de Janeiro, Brasil, 1992.</i> .....	9
c) <i>Cumbre de Johannesburgo, Sudáfrica, 2002.</i> .....	10
3. El daño, impacto, degradación y el deterioro ambiental en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	13
a. <i>El daño y el impacto ambiental: su estrecha relación mediante la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).</i> .....	14
b. <i>La degradación ambiental de los suelos.</i> .....	17
4. <i>Hacia una aproximación teórica del deterioro ambiental.</i> .....	20
CAPÍTULO 2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS DEL PUEBLO DE SAN GREGORIO ATLAPULCO COMO ÁREA DE ESTUDIO.....	27
2.1 Aspectos históricos de San Gregorio Atlapulco. ....	27
2.1.1 <i>Origen del pueblo.</i> .....	27
2.1.2 <i>Bosquejo de la zona chinampera.</i> .....	30
2.2 Aspectos físico-geográficos de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. ....	34
2.2.1 <i>Ubicación del área</i> .....	34
a) <i>Delegación Xochimilco</i> .....	34
b) <i>San Gregorio Atlapulco.</i> .....	36
2.2.2 <i>Fisiografía, Geomorfología e Hidrografía.</i> .....	42
a) <i>Fisiografía</i> .....	42
b) <i>Geomorfología e Hidrología</i> .....	43
2.2.3 <i>Topografía</i> .....	45
2.2.4 <i>Edafología.</i> .....	46
2.2.5 <i>Hidrología</i> .....	49
2.2.6 <i>Clima</i> .....	54
2.2.7 <i>Vegetación</i> .....	55
a) <i>Vegetación halófila</i> .....	55
b) <i>Vegetación acuática y subacuática (pantano)</i> .....	55
c) <i>Vegetación Terrestre</i> .....	55
2.2.8 <i>Fauna</i> .....	57
a) <i>Reptiles</i> .....	57
b) <i>Aves</i> .....	58

c) <i>Mamíferos</i> .....	61
2.4. Aspectos socio-culturales.....	62
2.4.1 <i>Religión</i> .....	62
a) Fiestas Patronales.....	64
b) La reivindicación de la “ <i>cultura chicuarota</i> ” .....	65
CAPÍTULO 3. EL DETERIORO AMBIENTAL EN LA ZONA CHINAMPERA DE SAN GREGORIO ATLAPULCO .....	69
3.1 Estudio metodológico del deterioro ambiental de la zona.....	69
3.1.1 <i>Matriz de Leopold</i> .....	70
3.2 Integración de la Matriz en el caso de estudio.....	71
3.2.1 <i>Resultados cuantitativos derivados de la Matriz</i> .....	74
3.3 Resultados cualitativos derivados de la Matriz de Leopold .....	75
a) <i>Factores ambientales</i> .....	77
1. Suelo: manejo inadecuado .....	80
1.1 La salinidad y sodicidad de los suelos .....	80
1.2 Erosión de los suelos.....	81
1.3 Las inundaciones temporales y permanentes .....	82
2.El agua contaminada de la zona chinampera .....	85
2.1 Eutroficación y salinización. ....	87
2.2 Contaminación biológica y calidad sanitaria.....	87
3. <i>Flora y Fauna: Condiciones biológicas.</i> ....	91
b) <i>Factores culturales</i> .....	98
1. Densidad de la población y empleo .....	100
1.1 Empleo.....	104
1.2 Población Económicamente Activa .....	105
1.3 Población No Activa Económicamente .....	105
2. <i>Crecimiento urbano</i> .....	106
3. <i>Estéticos y de interés humano</i> .....	107
CONCLUSIONES GENERALES .....	111
FUENTES DE CONSULTA.....	115
ANEXO .....	126

## INTRODUCCIÓN

Xochimilco se encuentra al sureste de la Ciudad de México y es una región única en el mundo, que se caracteriza por ser un escenario lacustre reconocido a nivel internacional por su extensa red de canales y chinampas.

En ese sentido actualmente la zona chinampera de Xochimilco se integra por tres poblados que son: San Luis Tlaxialtemalco, San Gregorio, y Xochimilco, dentro de las cuales básicamente se dan tres procesos productivos agrícolas importantes que son: el maíz, las hortalizas y las flores, (estas dos últimas son los productos más importantes).

Sin embargo “la dificultad por la que atraviesa desde hace ya varios años, la zona chinampera ha llevado a que la mayoría de los productores de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco abandonen la actividad tradicional de la región que era el cultivo de la chinampa, pues basta recordar que hasta la primera mitad del siglo XX Xochimilco era productor de maíz, jitomate, chile, calabaza, chilacayote, frijol, ejote, quelite, pepinos, coliflor, col, cebolla, acelga, espinaca, cilantro, perejil, betabel, apio, nabo, rábano y zanahoria y otras hortalizas que se llevaban a Jamaica”.<sup>1</sup>

En esta contrastante realidad de urbanización y ruralidad, en donde la chinampa prevalece como forma prehispánica de cultivo única en el mundo, es importante señalar que Xochimilco ha tenido diversos reconocimientos tanto a nivel nacional como internacional, por ejemplo en 1986 obtiene el primer reconocimiento nacional con el Decreto por el que se declara a *Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta como Zona de monumentos históricos en las Delegaciones del Distrito Federal*, con esta declaratoria se generaría una nueva interpretación del concepto de monumento logrando incorporar a la *chinampa*, como un monumento histórico que además de ser un bien cultural tiene una composición natural que depende de las condiciones y conservación del medio ambiente, entendiéndose a esta zona como un sistema de pueblos que ubicados en la orilla lacustre conformó una sociedad histórica específica.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Canabal Cristiani, Beatriz y Anagua Rodríguez Alex. *Las Chinampas en el Xochimilco de hoy*. Departamento de Relaciones Sociales, CSH, UAM-Xochimilco Pág. 197. Ponencia presentada en el Primer Coloquio Franco-Mexicano sobre Chinampas y hortillanages: territorios infraurbanos frágiles entre tierra y agua en el Parque Ecológico de Xochimilco. Los días 16 y 17 de junio del 2005. Consultada el 04 de marzo de 2015 en la página [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/219-3604alw.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/219-3604alw.pdf)

<sup>2</sup> Gálvez González, Luis Adolfo. *El Patrimonio Cultural. Las zonas de monumentos históricos*. pág.128. Consultado en [http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri\\_cultu\\_lx.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri_cultu_lx.pdf) el 03 de marzo de 2015.

Para 1987 la zona de monumentos históricos de manera conjunta con el Centro histórico de la Ciudad de México, son inscritos como *Patrimonio Mundial Cultural y Natural por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*. Este reconocimiento si bien demostró la importancia que a nivel mundial tenía dicha zona por su valor universal, excepcional e irremplazable para la humanidad, de la misma forma también evidencio que el mencionado patrimonio se encontraba ante la amenaza de su desaparición de peligros graves y precisos, por lo que de manera urgente debía ser protegido y conservado de manera eficaz por el Estado Mexicano.

Por otra parte, al momento que este sitio fue inscrito en la lista de patrimonio mundial de Unesco en 1987, el área de canales y chinampas dentro de la delegación Xochimilco contaba con una extensión de alrededor de 2,200 hectáreas, la cual se ha reducido a poco más de 1, 800 en la actualidad.<sup>3</sup>

De modo similar en 1992 durante el sexenio del ex-presidente Carlos Salinas de Gortari, y derivado de la necesidad del Estado de implementar acciones nacionales en pro de la conservación y el uso racional del mantenimiento de la zona chinampera del Pueblo de San Gregorio Atlapulco, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.), la Declaratoria que establece como *Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico* y se declara como Área Natural Protegida (ANP), a los “Ejidos de Xochimilco y *San Gregorio Atlapulco* (bajo la categoría de Zona Sujeta a Preservación y Conservación Ecológica), ya que por su biodiversidad y sus características ecológicas es considerada de especial relevancia en el país, además de su importancia “para entender el desarrollo cultural y social [...] pues por mucho tiempo [...] abasteció a la Ciudad de México de productos agrícolas, mediante las chinampas como forma de cultivo, así como la utilización de canoas [...] ha constituido igualmente la expresión de una cultura que está integrada por elementos básicos religiosos, relacionados con la agricultura y rituales que determinan en gran medida la vida, las relaciones familiares y comunales de sus pobladores”.<sup>4</sup>

Catorce años más tarde (en 2004), se otorgaría la inscripción del Sistema Lacustre a los Ejidos de Xochimilco y *San Gregorio Atlapulco*, en la lista de Humedales de Importancia

---

<sup>3</sup> Zabaleta Solís, Dionisio. *El proyecto Unesco-Xochimilco (PUX), en la Ciudad de México. Alcances y límites de la gobernanza democrática en iniciativas propuestas por gobiernos locales con institucionalidad débil*. Instituto de Investigación y debate sobre la Gobernanza (irg). Disponible en: <<http://www.institut-gouvernance.org/bdf/es/experienca/fiche-experienca-27.html>> [5 de marzo de 2015]

<sup>4</sup> *Ibidem*. Pág. 15.

Internacional<sup>5</sup>, al ser considerado como “uno de los entornos más productivos del mundo, cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir [...], al ser indispensables por los innumerables beneficios o "servicios ecosistémicos" que brindan a la humanidad, desde suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, y biodiversidad, hasta control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático”.<sup>6</sup>

De esta manera el pueblo de San Gregorio Atlapulco, paso a ser un pueblo diferenciado que lo posicionaron, tanto a nivel nacional como internacional, diferente de todos los demás pueblos que integran a Xochimilco, por sus reconocimientos a nivel internacional; lo que auguraba para los “*chicuarotes*” (oriundos del pueblo de San Gregorio Atlapulco), nuevas oportunidades para que el rescate ecológico de la zona lacustre fuera una realidad.

En esas circunstancias se implementaría el Programa de Manejo del Área Natural Protegida en el área deteriorada, con el que se buscaría en 2006 restaurar tanto ecológica como productivamente el paisaje de la zona, lo que representaría la posibilidad de:

- 1) Rescatar el sistema hidráulico de los canales que la articulan;
- 2) Detener y revertir el daño ecológico generado por prácticas de cultivo inadecuadas, como son: el uso sin control de agroquímicos, el depósito de residuos sólidos inorgánicos en cuerpos de agua y el cierre de canales y aplantles debido a cambios en los procesos productivos; y
- 3) Rescatar el *agrosistema sustentable prehispánico* que representa la chinampería, así como las superficies de cultivos de temporal alteradas o con baja productividad.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Se denomina RAMSAR debido a que en 1971, en la ciudad iraní de Ramsar, se creó la Convención Internacional sobre Humedales, que es un tratado internacional para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, considerando los servicios ecológicos que prestan como reguladores de los regímenes hídricos, así como fuentes de biodiversidad. Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de zona de conservación ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Gaceta Oficial del Distrito Federal. 11 de enero de 2006. Pág. 2 Disponible en: <[http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/lineamientos\\_instrumentos/XOCHIMILCO.pdf](http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/lineamientos_instrumentos/XOCHIMILCO.pdf)> [8 de marzo de 2015]

<sup>6</sup> La Convención de RAMSAR y su misión. La importancia de los sitios RAMSAR. Consultado en [www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales](http://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales) el 8 de enero de 2016.

<sup>7</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de zona de conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco” y San Gregorio Atlapulco. Gaceta Oficial del Distrito Federal. 11 de enero de 2006. Pág. 30.

Este pueblo actualmente continúa caracterizándose por tener la mayor producción de hortalizas (especialmente de diferentes tipos de lechugas), a pesar de que la mayoría de los agricultores del pueblo ya no se dedican a dicha actividad debido al deterioro al que se enfrenta la zona chinampera. Por lo que aún existen pocas familias que continúan con el cultivo de las chinampas, siendo en su mayoría los hombres los encargados de sembrar y cosechar, mientras que las mujeres y las personas de la tercera edad, son las que venden las hortalizas en el mercado local o en otros pueblos contiguos como San Luis Tlaxialtemalco, Santa Cruz Acalpixca o Tulyehualco.

Sin embargo también hay pobladores, que a causa del deterioro de las chinampas de San Gregorio Atlapulco, han preferido buscar en otros pueblos como Tlahuác la renta de chinampas, con mejores condiciones de suelo y agua para la producción de lechugas o en su caso compran a precios relativamente bajos las chinampas ya cultivadas de otros agricultores para evitar el proceso de siembra, riego y cosecha que implica mayor inversión, para finalmente entregar las hortalizas en las bodegas o venderlas en la plaza de subastas de la Central de Abastos de la Ciudad de México, así como en diversas cadenas restauranteras de renombre como Chili's, Italiannis, Vip's, supermercados como Walmart México, Chedraui, entre otros.

Lo anterior ha generado que los pobladores al buscar alternativas para la siembra de sus hortalizas, se muestren indiferentes ante la ambigua situación de la zona chinampera y pierdan interés para exigir a las autoridades responsables la preservación de las chinampas, trayendo como consecuencia que las chinampas pierdan su significado histórico-cultural para los pobladores y que estas sean vendidas como simples terrenos para la construcción de viviendas, lo que pone en riesgos a estas zonas de conservación de la ciudad.

Hasta nuestros días se han podido identificar diversas problemáticas que persisten y se agudizan alrededor de las chinampas que conforman esta delegación, que van desde la falta de concientización de los pobladores y de los habitantes que vienen de otras partes de la ciudad a vivir en los pueblos de Xochimilco, pasando por la contaminación de los canales, las descargas de aguas negras, los asentamientos irregulares, plagas; hasta la falta de presupuesto e interés por parte de las autoridades competentes por implementar un verdadero rescate integral de las chinampas.

Las anteriores han sido tan sólo algunas de las causas que como nativo del pueblo de San Gregorio Atlapulco he podido observar de manera directa en la zona chinampera, que

al día de hoy alarman a la población debido a que el apoyo por parte de las autoridades competentes ha resultado insuficiente para detener el deterioro por el que actualmente atraviesan las chinampas, lo que ha traído como consecuencia una total indiferencia del problema tanto por los pobladores como por parte de las autoridades, dejando en abandono la lucha por su preservación.

Por las razones expuestas con anterioridad, se consideró necesario analizar los aspectos más significativos de los factores del deterioro ambiental que hasta el día de hoy, condicionan la existencia de la zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco, pues al ser originario del pueblo, este proyecto también contribuye a reafirmar mi origen, costumbres y tradiciones, pues no solo reflejan una lucha por conservar mi identidad cultural dentro de este gran urbe que es la Ciudad de México, sino también refleja una lucha por integrar a los pueblos de Xochimilco, en un proceso de integración en la modernización, en el que se logre concientizar el valor del patrimonio cultural de la humanidad que nos han dejado nuestros ancestros como son las chinampas, estructurando para las generaciones futuras la responsabilidad de preservarlas de lo contrario como lo señala Berman Marshall, en su obra intitulada *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*, "ser moderno es experimentar la vida personal y social como una vorágine, encontrarte y encontrar a tu mundo en perpetua desintegración y renovación, conflictos y angustias, ambigüedad y contradicción: formar parte de un universo en el que todo lo sólido se desvanece en el aire".<sup>8</sup>

En un primer momento este estudio estuvo enfocado a investigar el tópico denominado: *"Los programas enfocados a la limpia de canales en la delegación Xochimilco, implementados por parte del Gobierno del Distrito Federal de 2006 hasta nuestros días"*, en el cual nos daríamos a la tarea de analizar la información referente al problema del lirio acuático de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, respecto a los presupuestos asignados, programas delegacionales, los recursos humanos disponibles para tal efecto, logros y retos que continuaban enfrentándose y las consecuencias ante la avasalladora plaga del lirio acuático.

Bajo este planteamiento se comenzó con la búsqueda de información, que se encontraba en archivos de la delegación (oficiales), por lo que se elaboró una solicitud de información

---

<sup>8</sup> MARSHALL, Berman. *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 1988. Pág. 365

ante el Instituto de Acceso a la Información Protección de Datos Personales del Distrito Federal (INFO-DF), vía electrónica, en la cual se requerían los siguientes datos:

1. *Fundamentos legales mediante el cual se creó el Programa de Limpieza de Canales aplicado a la Delegación Xochimilco; Indicar que Dirección es la encargada de dirigir dicho programa, así como la estructura orgánica encargada de ejecutar el Programa de Limpieza de Canales;*
2. *Año a partir del cual se crea dicho programa y bajo qué administración;*
3. *Indicar si han existido modificaciones en la denominación del Programa y señalar cuales fueron las mismas;*
4. *Presupuestos asignados a dicho programa desde la administración de Estefanía Chávez hasta la administración de Miguel Ángel Cámara;*
5. *Proporcionar los informes de resultados del Programa;*
6. *Marco normativo mediante los cuales se organiza, administra y ejecuta el Programa;*
7. *Existencia de otros programas dedicados a la Limpieza de canales de Xochimilco;*
8. *Existencia de una unidad de documentación de información del tema;*
9. *Explicar si hay una Dirección encargada de coordinarse con la Autoridad de la Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta de la Ciudad de México; y*
10. *Existencia de algún Convenio o Programa de apoyo a la Limpieza de Canales de la Delegación Xochimilco.*

El INFO-DF le asigno a la solicitud de información electrónica, el número de folio 0416000148114, la cual se contestó por la Dirección correspondiente de la Delegación, respondiendo *que los datos requeridos no se encontraban en sus archivos, por lo que no eran de su competencia*, turnándose nuevamente a la Jefatura de Gobierno del D.F., la cual contestó que tampoco tenía competencia para atender dicha petición remitiéndola a su vez a las Oficinas de Información Pública (OIP) de la Secretaria de Medio Ambiente del Distrito Federal, de la Autoridad de la Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta y a la Delegación Xochimilco, de las cuales esta última fue la encargada mediante la (OIP) de contestar la solicitud realizada, agotando la prórroga de 10 días hábiles y solicitando ampliación del plazo por segunda ocasión, en función del volumen o la complejidad de la información requerida.

Ante la evidente renuencia de la autoridad encargada de contestar la solicitud y “debido a la complejidad de los datos solicitados”, la respuesta proporcionada por la Dirección de Medio Ambiente de la Delegación Xochimilco, no estuvo fundada ni motivada pues las preguntas solicitadas no fueron contestadas, a pesar de que dicha información no estaba clasificada en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal como reservada o confidencial.

Sin embargo, a pesar de que en la búsqueda de información no encontramos lo necesario para fundamentar nuestro primer tema de investigación y tener un marco de comparación de los programas de limpieza de canales en las diferentes administraciones delegacionales que ha tenido Xochimilco, lo cierto es que si encontramos abundante información en diversa bibliografía que nos proporcionó otra perspectiva para abordar un nuevo tema, relacionado con la Delegación Xochimilco, misma que nos llevó a investigar acerca de la problemática de un pueblo de la Delegación Xochimilco, llamado San Gregorio Atlapulco, surgiendo así el interés por identificar y analizar *cuáles han sido los factores significativos que han contribuido al deterioro ambiental de su zona chinampera.*

Por lo que una vez establecido el objetivo general de este trabajo de investigación, de manera específica se busca: 1) Delimitar un marco teórico de referencia del deterioro ambiental desde una perspectiva holística integral y multidisciplinaria, 2) Describir los aspectos geográficos y culturales del pueblo de San Gregorio Atlapulco y su zona chinampera, 3) Evaluar mediante la Matriz de Leopold los factores y acciones más significativos que han generado el deterioro ambiental en la zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco e 4) Interpretar los resultados y las consecuencias en la zona de estudio.

En ese sentido la hipótesis de causa y consecuencia a confirmar, se derivará de los resultados obtenidos en la aplicación de la Matriz de Leopold al caso concreto y de los elementos que se seleccionen en la misma, ya que de esta manera se logrará analizar si los factores identificados son los más significativos y ponen en riesgo de desaparición la zona de estudio.

La pertinencia del tema mantiene una viabilidad importante en la actualidad, ya que se han agudizado los problemas en las zonas de las chinampas que viene de años atrás, poniendo en riesgo dicho patrimonio debido a que si bien existe una diversidad de programas y planes referentes al rescate ecológico de la zona chinampera de Xochimilco, (también se observa en esta investigación ya que si bien no es el tema central de la misma) que existe un problema de gobernabilidad pues diversas autoridades que tienen competencia en dicho territorio (en los tres niveles de gobierno, así como organismos internacionales), no han podido coordinarse para atender dicha problemática.

En ese sentido esta investigación se divide en tres capítulos y está estructurada de la siguiente forma: en el capítulo primero se hace una aproximación teórica del deterioro ambiental a partir del concepto de medio ambiente desde una interpretación integral, contextualizando el reconocimiento legal a nivel internacional de daño, degradación, impacto y deterioro ambiental (en materia preventiva), así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus diferencias, para tener una aproximación del deterioro ambiental y la identificación de sus características.

En el capítulo segundo se estudian de manera general los aspectos históricos, geográficos-físicos del pueblo de San Gregorio Atlapulco, así como su contexto demográfico, socioeconómico y cultural. Para finalmente en el capítulo tercero entrar al estudio del deterioro ambiental en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, mediante la Matriz de Leopold, en donde se analizan los resultados tanto cuantitativos como cualitativos derivados de los factores ambientales y culturales más significativos que han generado el deterioro ambiental de la zona.

Esperando que este proyecto sea de gran utilidad para todos los estudiosos de los pueblos originarios de la Ciudad de México, de los defensores de los derechos humanos indígenas y ambientales, de las culturas prehispánicas de la delegación Xochimilco, para los amantes de la agricultura en las chinampas, de la siembra de las hortalizas, plantas ornamentales y todos aquellos interesados en estos temas (no importando su formación), este estudio se integra desde una visión multidisciplinaria y holística, con el objeto de exponer desde una nueva visión las problemáticas que afectan al día de hoy a nuestros pueblos.

## CAPITULO 1

### HACIA UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL DETERIORO AMBIENTAL.

#### 1.1. El concepto de medio ambiente y sus “significados”.

El medio ambiente al día de hoy ha resultado ser un tema multifacético, ya que ha sido bandera de partidos políticos, de organizaciones no gubernamentales, de políticas públicas, de empresas privadas con ánimo de lucro en sus campañas de publicidad para ofrecer productos, entre otros.; lo que genera que las personas (en un proceso de enajenación y consumo como consecuencia de los gobiernos neoliberales) pierdan conciencia y razonabilidad ante las problemáticas ambientales que aquejan a los pueblos, ciudades, estados y países.

En ese contexto el significado del medio ambiente ha perdido sentido, no sólo por la cosificación del mismo, sino también como consecuencia de problemáticas inmediatas como la mancha urbana, la contaminación de los suelos, del aire, del agua, la pérdida de la biodiversidad, la deforestación, las grandes obras en “pro” del desarrollo, la falta de educación; la falta de tiempo, el ritmo acelerado de la cotidianidad, el desinterés y la ignorancia, que han sido problemas, actitudes y formas de vida que han impedido despertar a la sociedad y darse cuenta de la situación por la que atravesamos.

Así pues, para entender ¿Qué es el deterioro ambiental?, es necesario analizar el concepto de medio ambiente pues, como se sabe, los conceptos al ser actos mentales que expresamos en lenguaje<sup>9</sup>, pueden ser interpretados y manipulados de acuerdo con un determinado lugar, época histórica, contexto social, económico o cultural, ideológico o científico.

Por ejemplo en el *vox populi*, mucha gente al explicar que es el medio ambiente mal interpreta su significado, ya que se cree que el medio ambiente se disfruta tan sólo en los bosques, en las selvas, en las playas o en las montañas, desconociendo por completo que no sólo la fauna y la flora forma parte del medio ambiente y que el hecho de tirar basura, contaminar el agua o el aire, tendrá un impacto directo en su vida, lo que limita el entendimiento de dicho concepto y, por tanto, genera ignorancia en su proceso de preservación y protección.

---

<sup>9</sup> Fouce, José María, “La Filosofía de Aristóteles- 1.1. Lógica: los conceptos.” webdianoia.com [en línea]: 2001, Disponible en: <[http://www.webdianoia.com/platon/platon\\_fil\\_ideas.htm](http://www.webdianoia.com/platon/platon_fil_ideas.htm)> [Consulta: 15 junio 2015].

En este sentido y desde una interpretación gramatical, el Diccionario de la Lengua Española, señala que *ambiente* es el “conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades”.<sup>10</sup>

Desde una interpretación legal (del texto de la ley) en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 3 Fracción. I, se define al *ambiente* como: “el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados”.<sup>11</sup>

Desde un punto de vista científico se puede decir que el Medio Ambiente tiene una composición abiótica, formada por la *hidrosfera* (océanos, lagos, ríos y aguas subterráneas), la *litosfera* (masa terrestre y suelos) la *atmósfera* (aire) y la componente biótica, constituida por los organismos vivos (virus, bacterias, hongos, plantas, animales superiores e inferiores) y la materia muerta (organismos muertos y productos residuales). De una forma general se puede decir que existen interrelaciones continuas entre la componente biótica (seres vivos) y la componente abiótica (naturaleza muerta). Estas relaciones de forma normal han existido desde hace mucho tiempo dentro de lo que se ha definido ecosistemas.<sup>12</sup>

Ahora bien, la palabra ambiente sirve para designar genéricamente “todos los sistemas posibles dentro de los cuales se integran los organismos vivos”, los cuales, a su vez, se presentan como subsistemas. De donde la palabra ambiente designa no solamente el sistema humano sino también “todos los ambientes posibles de los sistemas de los organismos vivos en general”.<sup>13</sup>

En ese orden de ideas es posible considerar que el significado de medio ambiente tiene un carácter equivoco (término que tiene diversos significados); sin embargo, se identifica análogamente que en las definiciones anteriores el ambiente es todo lo que rodea a un ser vivo, es decir, son todos los contextos en los que se encuentran inmersos los seres vivos, ya que no se alude a alguna especificidad, salvo la descripción científica del medio ambiente.

---

<sup>10</sup> Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. [Madrid, España], 2015 [en línea], Dirección de acceso al número del día de la consulta: <<http://dle.rae.es/?w=diccionario>> Archivos de los números de los últimos seis meses Disponible en: <<http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae#sthash.Cp1M0wn3.dpuf>> [Consulta: 19 junio 2015]

<sup>11</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección. Art. 3 Frac. I. Consultada el 19 de junio de 2015 en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>

<sup>12</sup> MONTES Ponce de León, Julio. *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenido*. Universidad Pontificia Comillas, España, 2001, p.14 Consultado el 25 de junio en [https://books.google.com.mx/books?id=wbig4qCRQZAC&pg=PA11&hl=es&source=gbs\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=wbig4qCRQZAC&pg=PA11&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false)

<sup>13</sup> Brañes, Ballesteros, Raúl. *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. México Fondo de Cultura Económica, 1994. P. 18

Por otra parte y desde una interpretación integral, Julio Montes Ponce de León explica que el Medio Ambiente es "... todo el espacio físico que nos rodea y con el cual el hombre puede interaccionar en su actividades. Ese espacio físico está constituido por las personas que nos rodean, la casa en que vivimos, las calles que transitamos, el aire que respiramos, la naturaleza que nos circunda y todos estos elementos considerados de una forma amplia y sin ninguna excepción...". Es el conjunto de elementos físicos que constituyen el espacio del planeta Tierra con el cual el hombre puede interaccionar en sus actividades cotidianas<sup>14</sup>

En ese sentido, el ambiente se puede interpretar "como el complejo de factores físicos, sociales, económicos y estéticos que afectan a los individuos y comunidades y que al final determinan su forma, carácter, relación y supervivencia";<sup>15</sup> o bien, "como un sistema complejo a través de la articulación de diferentes ciencias y la amalgama de diversos saberes, para conducir un proceso de gestión democrática y sustentable de los recursos naturales. El ambiente aparece como un sistema productivo fundado en las condiciones de estabilidad y productividad de los ecosistemas y en los estilos étnicos de las diferentes culturas que habitan. La articulación de procesos ecológicos, tecnológicos y culturales."<sup>16</sup>

De esta manera podemos concluir que "el ambiente es un sistema de diferentes elementos, fenómenos, procesos naturales y agentes socioeconómicos y culturales, que interactúan condicionando, en un momento y espacios determinados, la vida y el desarrollo de los organismos y el estado de los componentes inertes, en una conjunción integradora sistemática y dialéctica de relaciones de intercambio."<sup>17</sup>

En esa tesitura el pensamiento geográfico logra configurar el concepto de *medio ambiente* desde su "...posición epistemológica y científica desarrollada por la geografía francesa desde los años 1970-1980, en donde se aprehende el medio ambiente como un objeto híbrido entre naturaleza y sociedad, incorporando en él un conjunto de factores que actúan en los medios en que vive el hombre. El medio ambiente se define por dos elementos como se describe en el siguiente mapa conceptual:"<sup>18</sup>

---

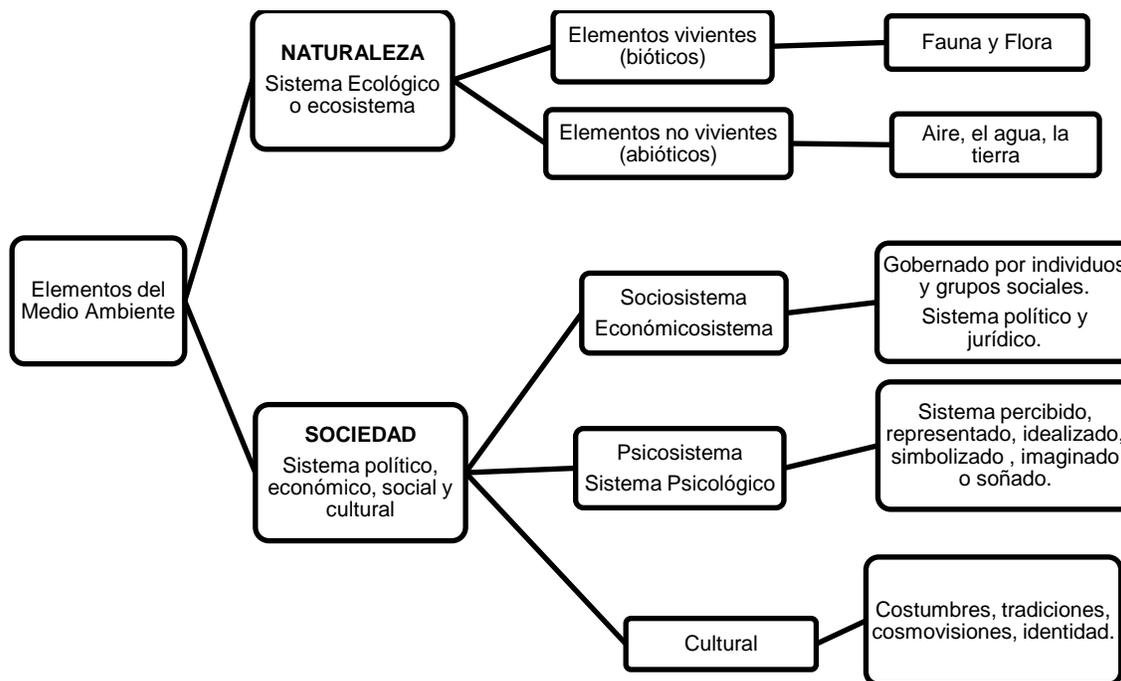
<sup>14</sup> *Ibid.*, p. 14.

<sup>15</sup> González Montaño, Ma. Del Rosario. "Causas y consecuencias del deterioro ambiental de la Delegación Xochimilco". Tesis para obtener el grado de Maestría. UNAM- FFyL. México D.F. 1997. Pág. 89

<sup>16</sup> Leff, Enrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. Ed. Siglo XXI. Buenos Aires, 2007. P. 63.

<sup>17</sup> López Sela, Pedro Luis *et al*, *Derecho Ambiental*. Ed. Iure., México, 2008, P. 34-35

<sup>18</sup> \*Galochet, Marc. *El medio Ambiente en el pensamiento geográfico francés: fundamentos epistemológicos y posiciones científicas*. Cuadernos Geográficos, Núm. 44, 2009, Universidad de Granada, España. P. 9. Consultada el 24 de junio de 2015 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17111823001>



**Figura 1.** Medio ambiente como objeto híbrido entre naturaleza y sociedad. Teoría de la Geografía francesa (1970-1980)  
Fuente: Elaboración propia, basado en Galochet Marc. *El medio Ambiente en el pensamiento geográfico francés: fundamentos epistemológicos y posiciones científicas.*\*

Cabe resaltar que el pensamiento francés fue una de las corrientes precursoras del estudio del medio ambiente a través de la geografía, integrando el estudio de los datos duros derivados del análisis geográfico (geomorfológico, hidrológico, cartográfico, entre otros) a un contexto social, económico, cultural y ambiental, en pro de la identificación de los riesgos ambientales producidos a causa de la modernización de las zonas urbanas.

Del análisis anterior, es posible reconocer que con frecuencia se mal interpreta el significado de medio ambiente, pues solo se asocia con el aspecto ecológico, naturalista de condiciones abióticas (suelo, aire, agua, clima, entre otros), dejando de lado las demás circunstancias que condicionan la vida de los seres humanos en la sociedad, pues no sólo son “las condiciones físicas, químicas y biológicas que rodean un organismo,<sup>19</sup> las que conforman el medio ambiente, sino toda una serie de elementos, procesos y contextos necesarios para “conservar el equilibrio indispensable para el sostenimiento de los ciclos vitales de la vida en sus diferentes niveles”.<sup>20</sup>

Al respecto Enrique Leff señala que: “la percepción holística del medio ambiente juega un papel fundamental en los sistemas cognitivos de las sociedades tradicionales”<sup>21</sup>, ya que

<sup>19</sup> GRECO, Orlando (Coord.) *Diccionario de Sociología*, Ed. Valleta. 2003, Pág.167 Consultado el 25 de junio de 2015 en [https://books.google.com.mx/books/about/Diccionario\\_de\\_Sociolog%C3%ADa.html?id=iQef4y92GsQC](https://books.google.com.mx/books/about/Diccionario_de_Sociolog%C3%ADa.html?id=iQef4y92GsQC)

<sup>20</sup> Aceves Ávila, Carla D. *Bases fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*. Ed. Porrúa. México, 2005, Pág. 5

<sup>21</sup> Leff, Enrique. *Saber Ambiental*. P. 70.

en las formas de vida de los pueblos indígenas el medio ambiente se encuentra inmerso de manera intrínseca en la cultura, economía, política y sociedad de los mismos. Al contrario de lo que sucede en la ciudad en donde se concibe como un elemento ajeno a la forma de vida de las personas, es decir, existe una lucha constante en contra de la naturaleza ya que ésta se mira como *obstáculo* que impide el desarrollo y progreso de las grandes ciudades.

Son muchos los factores sociales, culturales o políticos que influyen en la relación hombre-naturaleza; sin embargo hasta ahora, existe una escasa comprensión de la dinámica interactiva entre las principales fuerzas motrices de orden social y el medio ambiente global.<sup>22</sup>

Finalmente, es posible entender que el significado del medio ambiente debe ser comprendido desde una visión holística integral, con dimensiones biológicas, ecológicas, físicas, culturales, sociales, económicas y no de manera fragmentada o aislada desde las ciencias naturales, humanas o físicas, pues de lo contrario se corre el riesgo de invisibilizar las problemáticas inmediatas que se presentan en los entornos sociales; por lo que se debe considerar al ambiente más allá de una simple propuesta de mejorar, proteger y cuidarlo, pues las problemáticas ante las que nos enfrentamos actualmente, rebasan dichos slogans que inhiben el proceso de concientización, generando tan sólo valoraciones instrumentales y estéticas del ambiente, ignorándose así sus problemas sustanciales.

## **2. Contexto del reconocimiento del daño, degradación, impacto y deterioro ambiental.**

El origen de la protección al medio ambiente y “la conciencia mundial sobre la importancia ambiental emergen en el siglo pasado, como consecuencia de una serie de acontecimientos en el mundo que generaron grandes impactos en el deterioro ambiental, tales como: el derrame de 120 mil toneladas de petróleo del Torrey Canyon en la costa del norte de Francia (1967), el incendio del Pozo Ixtoc I de Petróleos Mexicanos, la explosión de la Fábrica Farmacéutica Unión Carbide en Bhopal, India, la bomba atómica en Hiroshima, la explosión nuclear en Chernóbil, el derrame de petróleo del Exxon Valdes en Alaska; el incendio de los pozos de petróleo en Kuwait, entre otros.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Jiménez Herrero, Luis M. *La perspectiva medio ambiental. Cambio global, desarrollo y coevolución*. Pág. 45 Consultada el 27 de junio de 2015 en <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1412/01-0005-00.pdf?sequence=1>

<sup>23</sup> Ortega Moreno, Guadalupe Anel Lilitiana. *Contribuciones del Derecho Internacional Ambiental para la interpretación del Derecho Humano al Medio Ambiente*. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Derecho. UNAM-Facultad de Derecho. 2012. Pág. 64

Dichas problemáticas ambientales en las últimas décadas del siglo XX, formaron parte del contexto socio-político de esa década, ya que si bien algunos de los deterioros ambientales que se presentaron en ese momento eran originados por causas de la naturaleza (como terremotos, huracanes, tsunamis, entre otros), además otros tantos eran el resultado de las acciones u omisiones de los gobiernos en turno, debido al nulo reconocimiento del medio ambiente como eje rector de cualquier política o sistema económico.

Lo anterior generó la conformación de diversos movimientos<sup>24</sup>, ambientalistas<sup>25</sup> y ecologistas<sup>26</sup> mismos que compartieron gran simpatía con los movimientos hippies y que marcaron una época llena de conciencia ambiental que hasta nuestros días son recordados por libros como *La primavera silenciosa*, de Rachel Carson (1962), y *La bomba demográfica* de Paul R. Ehrlich (1994), por lo que hace a la literatura; en la música con las canciones de protesta en contra de quienes detentaban el poder político y económico por la degradación continua al medio natural como la famosa rola de: ¡Sin tocar a la Tierra!, *The Doors*, lo que quedaría como un legado de concientización que impactaría en diversos contextos.

De esta manera aparecerían los primeros movimientos ambientalistas en países desarrollados; estas demandas serían reivindicadas por otros movimientos sociales y grupos de activistas en diversos países, que más tarde se consolidarían como Organizaciones no Gubernamentales Ecologistas, Partidos Políticos con posturas ambientalistas, movimientos democráticos y asociaciones civiles como: Greenpeace, Asociación para la Defensa de la Naturaleza o WWF/Adena o el Frente de Liberación Animal o FLA.

Cabe señalar que a pesar de que el ecologismo y el ambientalismo son posturas teóricas diferentes, ambas están interesadas en concientizar y elaborar programas y planes de acción para prevenir el deterioro ambiental desde diversas perspectivas.

---

<sup>24</sup> La caracterización de estos nuevos movimientos sociales dentro de la sociología política no ha sido tarea fácil; esto se debe tanto a la novedad, variedad y dinamismo de sus manifestaciones; a su carácter complejo, transclasista y multisectorial; y a sus cambiantes formas de expresión y de concertación política. Todo ello dificulta la sistematización de sus experiencias, la tipificación de sus estrategias y la previsión de sus tendencias. Leff, Enrique. *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Ed. Siglo XXI, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades UNAM Y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). México. 1998. Pág.89

<sup>25</sup> El ambientalismo es un movimiento multidimensional que problematiza a los modos de producción, los estilos de vida y los criterios de producción y aplicación de los conocimientos en el proceso de desarrollo. El ambientalismo se abre así un nuevo proyecto de civilización orientado hacia la construcción de una nueva racionalidad social y productiva. *Ibid.*, p. 88

<sup>26</sup> El ecologismo emerge , junto con los nuevos movimientos sociales como "portador de una cultura política democrática [...] aportando nuevos valores, perspectivas, métodos y acercamiento a la arena política"(Mainwaring y Viola,1984). Entre estos valores destacan las demandas de mayor participación en los asuntos políticos y económicos que atañen a la organización democrática, la igualdad y justicia social, la autonomía y autogestiones comunitarias y el establecimiento de relaciones políticas horizontales. *Ibid.*, p. 90

En ese sentido, la protección del medio ambiente, mediante la intervención del Estado como garante del mismo, fue planteada como parte de los problemas fundamentales del medio ambiente de dichos movimientos.

De lo anterior, se evidencia que la protección al medio ambiente a nivel internacional no se generó de manera preventiva, sino más bien correctiva y como consecuencia de los problemas específicos que habían puesto en riesgo a la salud de la población, por el deterioro o escasez de algún recurso natural básico.<sup>27</sup>

En ese contexto, la sociedad internacional concentraría su atención en crear un marco de respeto y protección que trascendiera más allá de los ámbitos locales de los Estados, mediante el establecimiento de organizaciones internacionales que pudieran dar mayor certeza de la necesidad de prevención y protección al medio ambiente.

De esta manera, es como los países organizados en grandes conferencias y foros internacionales comenzaron a realizar planteamientos sobre las problemáticas ambientales, lo que se materializó al final de cada una de estas reuniones, en declaraciones y convenios internacionales, que marcarían los primeros referentes legales de las acciones emprendidas para atender al medio ambiente, a través de pronunciamientos, principios y obligaciones para los Estados miembros de dichas organizaciones.

En ese tenor, en este apartado se identifican los instrumentos internacionales más significativos que (a criterio del autor), determinaron el marco de protección y prevención al medio ambiente y que forman las bases de la evolución del concepto del deterioro ambiental.

## **2.1 Reconocimiento Internacional**

### ***a) La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano y la Declaración de Estocolmo, Suecia, 1972.***

En esta Conferencia se expuso la urgencia de *“intensificar las acciones a un nivel tanto nacional como internacional, a fin de limitar (y cuando fuera posible), eliminar la **degradación** y **deterioro del ambiente humano**”*, destacando la importancia de continuar con un sano desarrollo tanto económico como social.

---

<sup>27</sup> Carla D. Aceves Ávila. *Bases fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*. Pág. 81

El objetivo principal de esta convocatoria fue establecer lineamientos para proteger y mejorar el medio ambiente humano, para prevenir y remediar su **degradación**, a través de la cooperación internacional.<sup>28</sup>

De lo anterior, llama la atención que se alude al término *ambiente humano*, situando al hombre como obra y artífice del medio ambiente que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente, dándosele un enfoque antropocéntrico, fragmentado y limitado al medio ambiente.

Ahora bien en el *preámbulo* de la Declaración de Estocolmo, toma importancia el tema de las **pruebas del daño** causadas por el hombre en muchas regiones de la tierra, en niveles peligrosos de contaminación del agua, del aire, de la tierra y de los seres vivos; que han generado grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, aparece también el crecimiento natural de la población como un problema relativo a la preservación del medio ambiente que puede causar daños inmensos e irreparables al medio ambiente a partir de la ignorancia.<sup>29</sup>

De esta manera aparece por primera vez en el marco internacional la referencia y denominación a las afectaciones del medio ambiente, mediante el concepto del **daño, degradación y deterioro ambiental**, los cuales se usan de manera indistinta y sin una definición propia.

Por lo que hace a los principios que integran la Declaración, se señalan de manera indirecta tanto las diversas problemáticas que ya comenzaban a agudizarse en esas décadas, así como el grave peligro en el que se encontraba la conservación de la naturaleza y los recursos no renovables; las deficiencias del medio ambiente originadas por las condiciones del subdesarrollo y los desastres naturales; además de temas referentes a los derechos fundamentales al medio ambiente, la responsabilidad moral del hombre para con el ambiente y el cuidado de los recursos no renovables, lo que dio pie a una serie de recomendaciones que van desde postulados como: “los recursos naturales deben ser preservados; los Estados pueden explotar sus propios recursos como deseen, sin poner en riesgo los de otros; la eliminación de las armas de destrucción masiva; entre otros cuyo alcance se limita a una declaración de buenas intenciones.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> *Ibid.*, p. 83.

<sup>29</sup> Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano Consultado en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf> el 17 de junio de 2015.

<sup>30</sup> *Ibid.*

Finalmente, si bien tiene en sus principios un carácter antropocéntrico, lo cierto es que ya se comenzaban a trazar las políticas que en un futuro serían obligaciones para los estados firmantes, con un grado de compromiso internacional.

Tras la Declaración de Estocolmo, el siglo XX vio nacer un centenar de tratados ambientales, los cuales se ocupaban de los problemas ambientales inmediatos, como el caso de la contaminación del aire y del agua, para lo que se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), programa que se encargaría hasta nuestros días de promover actividades medioambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente; dando paso a la organización de otras convenciones y conferencias internacionales para la conservación del ambiente mundial, como fue el caso de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 1973), o la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Salvajes (1979).

**b) La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) o Cumbre para la tierra Río de Janeiro y la Declaración de Río de Janeiro, Brasil, 1992.**

La Cumbre para la Tierra es la reivindicación de los principios establecidos en la Declaración de Estocolmo que se había firmado 20 años atrás por 100 países miembros, en donde la protección al medio ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico adquieren importancia como ejes fundamentales para lograr el *desarrollo sostenible* concepto clave para los principios de Río, de acuerdo a lo discutido y firmado por 178 Estados en la Declaración de Río firmada en 1992.

En esta Declaración se centra la atención internacional en temas relacionados con la **degradación ambiental** y la “**contaminación transfronteriza**”, este último concepto era muy importante, ya que señalaba el hecho de que la contaminación no reconoce los límites políticos o geográficos que afectan a los países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen. En los años que siguieron, también se reconoció que los problemas medio ambientales regionales o locales, como la urbanización extensa, la deforestación, la desertificación, y la escasez general de recursos naturales, se pueden extender hasta el punto de tener graves repercusiones para la seguridad internacional.<sup>31</sup>

Por lo que hace referencia a los efectos adversos causados al medio ambiente se continúa utilizando la categoría conceptual de daño y degradación, y ahora se exhorta a los Estados miembros a:

---

<sup>31</sup> Organización de las Naciones Unidas. Consultado el 27 de julio de 2015 en <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>

- a. Desalentar o evitar la reubicación de actividades y sustancias que causen **degradación ambiental grave** o se consideren nocivas para la salud humana;
- b. Aplicar el criterio de precaución conforme a sus capacidades en casos de peligro de **daño grave o irreversible**, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la **degradación al medio ambiente**; y
- c. La implementación de la **Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)**, como instrumento nacional, para cualquier actividad propuesta que pueda producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente.<sup>32</sup>

En ese tenor es posible identificar algunas de las características que integran la **degradación ambiental** ya que si bien tampoco se establece una definición, si es posible configurarlas a partir de actividades o sustancias que se consideran que pueden ocasionar daños graves o irreversibles, y que pueden ser nocivas para la salud humana.

Además en esta Declaración se establece como instrumento de política, la **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**, misma que deben aplicar los países en caso de que pueda producirse un impacto negativo en el medio ambiente, por lo que su ejecución atenderá a los supuestos necesarios en cada caso concreto y en cada contexto.

Finalmente, es curioso observar cómo se usan de manera indistinta los conceptos de daño, degradación e impacto ambiental como si fuesen sinónimos; también se observa que no existe un marco de referencia que permita diferenciar e identificar a cada uno. Por lo que prevalece hasta este momento la ausencia de la categoría de deterioro ambiental; sin embargo, los conceptos destacados comienzan a instaurar elementos que más tarde lo construirían.

### **c) Cumbre de Johannesburgo, Sudáfrica, 2002.**

Esta cumbre fue convocada por la Organización de las Naciones Unidas en el año de 2002 y es conocida como la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible o Cumbre de Johannesburgo, en donde el objetivo primordial se concentró en transformar al mundo para asegurar la conservación de la vida a largo plazo, lo que implicó abordar una gran variedad de cuestiones relacionada con el desarrollo sostenible<sup>33</sup>,

Derivado de la celebración de esta Cumbre, se llega por consenso a la firma de la Declaración de Johannesburgo, en la cual se incorporan además de la noción de medio

---

<sup>32</sup> *Ibid.*

<sup>33</sup> Cumbre de Johannesburgo, Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Consultado el 29 de junio de 2015 en <http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/wssd.htm>

ambiente y desarrollo sostenible, los conceptos de *pobreza, desarrollo territorial, vivienda digna y servicios públicos*, dentro del manejo integral directo del medio ambiente

En esta declaración ya se reconoce como problemática fundamental el **impacto y degradación** del medio ambiente mundial que día a día pierde biodiversidad; ya que siguen agotándose las poblaciones de peces; la desertificación avanza cobrándose cada vez más tierras fértiles; ya se hacen evidentes los efectos adversos del cambio del clima; los desastres naturales son más frecuentes y más devastadores, y los países en desarrollo se han vuelto más vulnerables, en tanto que la contaminación del aire, el agua y los mares sigue privando a millones de seres humanos de una vida digna.<sup>34</sup>

No obstante el tema del **deterioro ambiental** no es reconocido, sin embargo el **impacto y la degradación ambiental** son conceptos que logran describir y explicar el contexto de preocupación por atender a nivel regional los ecosistemas y asegurar un manejo integrado de las tierras, el agua y los recursos vivos, fortaleciendo al mismo tiempo las capacidades regionales, nacionales y locales.

Por otro lado, si bien estos tres instrumentos internacionales fueron y han sido los más representativos para determinar una línea de acción y de protección al medio ambiente, a éstos se suman otros que de manera específica atienden temas como:

- *Diversidad biológica*
  1. Convención de Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar)
  2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)
  3. Convenio sobre Biodiversidad Biológica
  4. Protocolo de Cartagena
  5. Convenio Internacional de Maderas Tropicales
- *Atmósfera*
  1. Convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono
  2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC)
  3. Protocolo de Kioto.

Así como Acuerdos Regionales como:

---

<sup>34</sup> Tercera Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo 2002. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible. Consultado el 6 de julio de 2015 en <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/johannesburgo02.pdf>

1. Tratado de Cooperación Amazónica
2. Convenio de Cartagena para la Protección y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe,
3. Protocolo de Prevención de Derrames de Hidrocarburos,
4. Protocolo de áreas flora y fauna silvestres; entre otros.

En ese sentido del análisis realizado en las declaraciones anteriores, es importante destacar que para efectos de esta investigación, en ningún instrumento internacional aparece el significado del deterioro, degradación, daño o impacto ambiental, pues tan sólo son mencionadas como problemáticas con efectos mundiales; sin embargo, la trascendencia de dicho análisis radica en identificar los antecedentes del reconocimiento del deterioro ambiental y su construcción conceptual indirecta derivada de diversos contextos.

Ahora bien, una vez que se han precisado los instrumentos internacionales en donde aparecen conceptos como daño, degradación, impacto y deterioro ambiental, es importante destacar que en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 4, párrafo 5 establece:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.<sup>35</sup>

De lo que es posible identificar en primer lugar que en México se reconoce ya un *derecho al medio ambiente sano*, y en segundo lugar y siguiendo el análisis de los conceptos de estudio se observa que también en la Constitución se emplea de manera indistinta el daño y deterioro ambiental, circunstancia que coincide con el marco internacional.

Así mismo en este artículo se determina que el Estado tiene la obligación de garantizar un medio ambiente sano, pues es un Derecho que contiene la Constitución y que por determinación de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (Máximo Tribunal del Poder Judicial) se entiende que el derecho a un *medio ambiente sano* es un :

“... elemento indispensable para la conservación de la especie humana y para el disfrute de otros derechos fundamentales, tiene carácter colectivo, porque constituye un bien público cuyo disfrute o daños no sólo afectan a una persona,

---

<sup>35</sup> Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos. Honorable Congreso de la Unión. Cámara de Diputados. LXIII Legislatura. Disponible < <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm> > [28 de julio de 2015]

sino a la población en general; por esa razón, el Estado debe implementar políticas públicas que permitan prevenir y mitigar la degradación ambiental, las cuales deben cumplir con estándares constitucionales y convencionales, además de contar con la participación solidaria de la comunidad, pues la salud se refiere a un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no únicamente a la ausencia de enfermedad o incapacidad de las personas. ...”<sup>36</sup>

En ese mismo sentido a nivel federal (México), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se identificará de manera indiferenciada el uso de dichos conceptos que son empleados como sinónimos y que generan confusiones, pues al no comprenderse el concepto se desconoce por completo el proceso ambiental por el que se atraviesa.

### **3. El daño, impacto, degradación y el deterioro ambiental en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

En México la primera legislación en materia ambiental se publicó en el año de 1971 y estuvo enfocada a prevenir y controlar la contaminación atmosférica, de las aguas y del mar únicamente.<sup>37</sup>

Para 1982 se publica la Ley Federal de Protección al Ambiente y para el año 1987 (derivado de una reforma constitucional) ya se expiden leyes ambientales estatales y municipales.

Sin embargo, es hasta 1993 cuando se publicaría la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y sería la primer ley en incluir al *desarrollo sustentable* como enfoque de política ambiental a diferencia de sus antecesoras que daban prioridad al control de la contaminación y no de la protección integral y la conservación de los recursos naturales.

De la LGEEPA, se derivaron tres reglamentos en las siguientes materias:

---

<sup>36</sup> DERECHOS HUMANOS A LA SALUD Y A UN MEDIO AMBIENTE SANO. LA EFICACIA EN EL GOCE DE SU NIVEL MÁS ALTO, IMPLICA OBLIGACIONES PARA EL ESTADO Y DEBERES PARA TODOS LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD. Suprema Corte de Justicia de la Nación. Semanario Judicial de la Nación. Tesis: I.7o.A. J/7 (10a.) Disponible en: [http://sjf.scjn.gob.mx/SJFSem/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?Epoca=&Apendice=&Expresion=&Dominio=Tesis%20publicadas%20el%20viernes%2015%20de%20julio%20de%202016.%20Tribunales%20Colegiados%20de%20Circuito&TA\\_TJ=1&Orden=3&Clase=DetalleSemanarioBL&Tablero=&NumTE=5&Epp=20&Desde=-100&Hasta=-100&Index=0&Semanald=201629&ID=2012127&Hit=3&IDs=2012129,2012128,2012127,2012126,2012125&Epoca=-100&Anio=-100&Mes=-100&Semanald=201629&Instancia=7&TATJ=1](http://sjf.scjn.gob.mx/SJFSem/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?Epoca=&Apendice=&Expresion=&Dominio=Tesis%20publicadas%20el%20viernes%2015%20de%20julio%20de%202016.%20Tribunales%20Colegiados%20de%20Circuito&TA_TJ=1&Orden=3&Clase=DetalleSemanarioBL&Tablero=&NumTE=5&Epp=20&Desde=-100&Hasta=-100&Index=0&Semanald=201629&ID=2012127&Hit=3&IDs=2012129,2012128,2012127,2012126,2012125&Epoca=-100&Anio=-100&Mes=-100&Semanald=201629&Instancia=7&TATJ=1) [ 16 de julio 2016]

<sup>37</sup> Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Gobernación. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. Consultado en <http://www.dof.gob.mx/> el 29 de julio de 2015.

- Impacto Ambiental;
- Residuos Peligrosos;
- Contaminación Originada por la Emisión del Ruido;
- Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica;
- Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores que Circulan por el Distrito Federal y los Municipios de su Zona Conurbada;
- Para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos;
- Áreas Naturales Protegidas; y
- Auditoría Ambiental.<sup>38</sup>

En el siguiente apartado se realizará un análisis de la LGEEPA y su relación con el daño, impacto, degradación y deterioro ambiental, con el objeto de identificar los elementos a partir de los cuales podemos entender de manera específica dichos conceptos y fenómenos ambientales. Lo anterior se reforzará con definiciones extraídas de diversos artículos científicos que permitirán integrar de manera concisa su comprensión

***a. El daño y el impacto ambiental: su estrecha relación mediante la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).***

En la LGEEPA, el daño ambiental es considerado como un elemento que debe tomarse en cuenta para la instauración de los principios, objetivos y criterios de integración de las políticas ambientales, así como de la educación para evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales, sin embargo, no se define su significado.

En este tenor la Real Academia define al *daño*, como la “acción de dañar”, dañar. Proviene del latín *damnare*, que significa causar detrimento, perjuicio, menoscabo, dolor o molestia.<sup>39</sup>

La Organización de las Naciones Unidas señala que *daño ambiental* (o agravio ambiental), es una expresión que designa alteración nociva del medio ambiente y otras, los efectos que tal alteración provoca en la salud de las personas y en sus bienes.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Vargas Hernández, José Manuel. *Desarrollo de la legislación ambiental en México*. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Consultado en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/395/vargas.html> el 8 de julio de 2015.

<sup>39</sup> Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, 22<sup>a</sup>. ed. España, Consultado el 10 de julio en <http://lema.rae.es/drae/srv/search?id=7bTepBGHtDXX21vOtHcN>

<sup>40</sup> Organización de las Naciones Unidas. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y El Caribe. *La responsabilidad por el daño ambiental, México. 1996. P.78*

En consecuencia el daño ambiental tiene dos alcances, en primer lugar, identifica la agresión directa y destructiva al medio ambiente y, posteriormente, los efectos que éste puede producir en las personas y en su patrimonio.

Es decir, los daños al medio ambiente tienen características particulares que difieren de los daños que una persona pueda sufrir como consecuencia del daño ambiental, ya que éstos pueden afectar el patrimonio, salud, vivienda, etc., de una persona o de varias, quienes reclamarán al culpable la reparación del *daño* provocado.<sup>41</sup>

Por ejemplo, en casos de los Asentamientos Humanos, la LGEEPA ha considerado que es necesaria la regulación ambiental, por representar riesgos o daños a la salud de la población, además de evitar que se afecten áreas con alto valor ambiental.

Por otro lado, existe una relación muy estrecha entre el *daño* y el *impacto ambiental*, este último definido por la SEMARNAT como: la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, no obstante para el impacto ambiental realizado por el hombre ha surgido un instrumento preventivo de Evaluación del *Impacto Ambiental* (EIA), la cual se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto, es decir que no han sido iniciados.<sup>42</sup>

La EIA es un procedimiento mediante el cual se establecen las condiciones que deben cumplir las obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.<sup>43</sup>

A manera de ejemplo citamos algunas de las obras o actividades que deben cumplir con la EIA:

- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- Plantaciones forestales;
- Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- Desarrollo de inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

---

<sup>41</sup> Pedro Luis López Sela, *et. al, Derecho Ambiental*. Ed. IURE. México.2006.Pág. 294

<sup>42</sup> Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el 18 de julio de 2015 en <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/impacto.html>

<sup>43</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis. Consultado el 20 de julio de 2015 en <http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>

- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- Obras o actividades que correspondan a temas de competencia federal, los cuales pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, así como rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas.<sup>44</sup>

La autorización en materia de impacto ambiental se debe solicitar ante la SEMARNAT y bajo los lineamientos requeridos. Sin embargo, existen algunas obras y actividades que para ser realizadas, requieren la presentación de un informe preventivo y no de una manifestación de impacto ambiental en ciertos casos determinados por la ley.

Cabe resaltar que tanto el contenido del impacto ambiental, los informes preventivos y las manifestaciones de impacto ambiental, en caso de incumplir con la normatividad, se responsabilizará a las personas que hayan prestado sus servicios para dicha integración.

En la LGEEPA y en relación al daño ambiental se regula también un procedimiento denominado manifestación de impacto ambiental, que es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Por otro lado, se relacionan puntualmente las materias en las cuales se identifica un daño ambiental inminentemente frecuente y sus posibles repercusiones, por lo que en la prevención y control de la contaminación explica que en:

- a) La Atmósfera. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente;
- b) El agua y de los ecosistemas acuáticos, se deben evitar riesgos y daños a la salud pública;
- c) En el suelo se debe dar prioridad al equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar;
- d) En importación o exportación de materiales y residuos peligrosos deberán observarse diversas disposiciones que establezca la presente Ley y la reparación de los daños y perjuicios que pudieran causarse.
- e) En Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual, la Secretaría de Salud realizará los análisis, estudios, investigaciones y

---

<sup>44</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Servicios Parlamentarios. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de *Evaluación del Impacto Ambiental*. Consultada el 20 de julio de 2015 en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf)

vigilancia necesarias con el objeto de localizar el origen o procedencia, naturaleza, grado, magnitud y frecuencia de las emisiones para determinar cuándo se producen daños a la salud.

De igual forma, dichos impactos ambientales serán sancionados a partir los daños que se hubieran producido o puedan producirse en la salud pública; la generación de desequilibrios ecológicos; la afectación de recursos naturales o de la biodiversidad.

La diferencia entre el deterioro ambiental del daño ambiental, se evidencia ya que en el primero las afectaciones repercuten directamente al medio ambiente al ecosistema; y en cuanto al segundo la afectación se materializa en la salud y bienestar de las personas.<sup>45</sup>

De acuerdo con la LGEEPA “las afectaciones medioambientales tienen elementos característicos que las diferencian de los daños patrimoniales-personales y se ubican en dos ámbitos:

1. En el patrimonio particular de un sujeto (daño) que se resuelve por las autoridades y órganos de la interpretación y aplicación de la ley, es decir, el daño trae una responsabilidad individualizada, pues debe ser reclamado por la persona a la que se le afectó su patrimonio; y
2. El segundo en un bien de interés colectivo (deterioro ambiental), en el cual no es posible individualizar los daños producidos, lo que dificulta la defensa del medio ambiente, ya que los efectos nocivos de deterioro ambiental se prolongan en el tiempo desde generaciones presentes hasta las generaciones futuras, a diferencia de los daños patrimoniales personales cuya reparación o indemnización económica puede restituir el menoscabo sin necesidad de arriesgar la seguridad actual ni futura.<sup>46</sup>

#### **b. La degradación ambiental de los suelos**

De acuerdo con Ortiz, Anaya y Estrada, la *degradación de la tierra* es un sinónimo de *desertificación*, definida como “la disminución o destrucción del potencial biológico de los recursos naturales ocasionados por el mal uso y manejo de los mismos, lo que trae como consecuencia procesos degenerativos del medio físico, económico y social de las poblaciones involucradas y su entorno.<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> Barrón Reyes, Iván. *La responsabilidad civil objetiva en el daño al medio ambiente*. Tesis de Licenciatura en Derecho. UNAM- Facultad de Derecho. 2014.

<sup>33</sup> Gutiérrez Nájera, Raquel. *Introducción al estudio del derecho ambiental*. 7ma ed. Ed. Porrúa. México. 2011. Pág. 54-56.

<sup>47</sup> Landa Rosalva, Carabias Julia y Meave Jorge. *Deterioro ambiental, una propuesta conceptual para zonas rurales de México*. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. I. Núm. 2, 1997, pp. 203-224. *Laboratorio de Ecología, Facultad de*

Blaikie y Brookfield explican que la degradación ambiental es por definición un problema social, ya que los procesos ambientales ocurren con o sin interferencia humana, y tales fenómenos son entonces considerados como “degradación” cuando se perciben con un criterio social relacionado con uso actual y potencial de la *tierra*; identifican tres características básicas de la relación entre degradación y sociedad;

- i) el efecto interactivo de degradación y sociedad a través del tiempo;
- ii) la escala geográfica y de organización social y política, y
- iii) la contradicciones entre cambios sociales y ambientales; no consideran relaciones simples entre sociedad y naturaleza.<sup>48</sup>

En ese sentido la *desertificación* es la *degradación* de las tierras causadas principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas tales como el cultivo y el pastoreo excesivo, la deforestación y la falta de riego.<sup>49</sup>

Al respecto, la LGEEPA ha establecido los siguientes criterios preventivos para la degradación del suelo y los desequilibrios ecológicos, mediante prácticas de preservación y aprovechamiento del suelo para que sus recursos sean sustentables:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no se altere el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; y
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

Sin embargo, si por el incumplimiento de las prácticas de preservación se dieran procesos acelerados de desertificación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos, se podrán declarar por el gobierno como zonas de restauración ecológica, por lo que se deberá incluir a los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales, y demás personas interesadas para su recuperación.

---

*Ciencias*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Consultado el 23 de julio de 2015 en <http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/viewFile/474/984>.

<sup>48</sup> *Ibid.*

<sup>49</sup> Naciones Unidas-Centro de Información: México, Cuba y República Dominicana. Consultada el 27 de julio de 2015 en [www.cnu.org.mx/ninlos/html/onu\\_n5.htm](http://www.cnu.org.mx/ninlos/html/onu_n5.htm)

La degradación ambiental emerge del crecimiento y la globalización de la economía. Esta escasez generalizada sólo se manifiesta en la degradación de las bases de sustentabilidad ecológica del proceso económico, sino como una crisis de civilización que cuestiona la racionalidad del sistema social, los valores, los modos de producción y los conocimientos que lo sustentan. La naturaleza se levanta de su opresión y toma vida, revelándose a la producción de objetos muertos y a la cosificación del mundo. La sobreexplotación de los ecosistemas, que calladamente sostenían a los procesos productivos, ha desencadenado una fuerza destructiva, que en sus efectos sinérgicos y acumulativos, genera los cambios globales que amenazan la estabilidad y sustentabilidad del planeta: la destrucción de la biodiversidad, el enrarecimiento de la capa estratosférica de ozono, el calentamiento global.<sup>50</sup>

La degradación ambiental se manifiesta así como síntoma de una crisis de civilización, marcada por el modelo del desarrollo de la razón tecnológica por encima de la organización de la naturaleza. La cuestión ambiental problematiza las bases mismas de la producción: apunta hacia la deconstrucción del paradigma económico de la modernidad y a la construcción de futuros posibles, fundados en los límites de las leyes de la naturaleza, en los potenciales ecológicos y en la producción de sentidos sociales en la creatividad humana.<sup>51</sup>

En conclusión, la degradación es el resultado de los “procesos inducidos por acciones y actividades humanas que dañan la base de recursos naturales o que afectan de manera adversa procesos naturales y ecosistemas, reduciendo su calidad y productividad. Los efectos potenciales son variados e incluyen la transformación de recursos en amenazas de tipo socio-natural. La degradación ambiental puede ser la causa de una pérdida de resiliencia de los ecosistemas y del ambiente natural, la cual los hace más propensos a sufrir impactos y transformaciones con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso. La pérdida de resiliencia puede generar nuevas amenazas de tipo socio-natural. Algunos ejemplos incluyen la degradación del suelo y erosión; deforestación; desertificación; contaminación de aire, tierra y agua; corte de manglares en zonas costeras.”<sup>52</sup>

---

<sup>50</sup> Leff, Enrique. *Ecología y Capital. Racionalidad Ambiental, Democracia participativa y desarrollo Sustentable*. Ed. Siglo XXI-UNAM. 6ta. ed. 2005, México. Pág. 4

<sup>51</sup> *Ibid.*, p. 19.

<sup>52</sup> Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y el Caribe (CRID). *Vocabulario Controlado sobre Desastres*. Lavell, A., et al (2003). La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), PNUD. Consultado el 29 de julio de 2015 en <http://www.cridlac.org/vcd/files/page146.html>

#### 4. Hacia una aproximación teórica del deterioro ambiental.

Durante este capítulo se ha logrado configurar de manera holística y multidisciplinaria, un contexto en el cual se identifican sólo elementos y características que conlleven a la construcción conceptual del deterioro ambiental, ya que hasta el momento no se ha encontrado referencia teórica ni conceptual del mismo, pues si bien el deterioro ambiental sólo ha sido citado en algunas Declaraciones, actualmente no existe una teoría que nos hable con precisión acerca de este tema.

Sin embargo es importante comentar que respecto al deterioro ambiental, la LGEEPA no tiene un concepto como tal, sin embargo se hace alusión al mismo en diversos apartados.

Como vemos del análisis de la LGEEPA en el tema del deterioro ambiental, se denota que:

1. 1.- Forma parte indispensable de la política ambiental, ya que las acciones están encaminadas tanto a prevenir el deterioro ambiental como a proteger el medio ambiente; a través de la educación con el objeto de evitar los desequilibrios ecológicos y los daños ambientales, pues es un medio para valorar la vida a través de la prevención del *deterioro ambiental*, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.
2. El deterioro ambiental es un *tema prioritario*, pues se le otorgan estímulos fiscales si se realiza investigación científica y tecnológica, o incorporación, innovación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías para evitarlo, es decir se proporcionan *instrumentos económicos*.
3. En el caso de las **Declaratorias para el Establecimiento, Administración y Vigilancia de Áreas Naturales Protegidas** se señala que para el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas el solicitante debe demostrar ante la autoridad competente, su capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación o aprovechamiento de que se trate, sin causar *deterioro* al equilibrio ecológico.
4. Ahora bien por lo que hace a la **Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos**, se considera que las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar *deterioro* severo de los suelos, se deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su

vocación natural. En las zonas selváticas, el Estado atenderá en forma prioritaria, el cambio progresivo de la práctica de roza, tumba y quema a otras que no impliquen *deterioro* de los ecosistemas, o de aquéllas que no permitan su regeneración natural o que alteren los procesos de sucesión ecológica; la introducción de cultivos compatibles con los ecosistemas y que favorezcan su restauración cuando hayan sufrido *deterioro* y la prevención de los fenómenos de erosión, *deterioro* de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.

5. En ese caso la SEMARNAT promoverá ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y las demás dependencias y entidades competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos en las actividades agropecuarias, así como la realización de estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo, cuando existan elementos que permitan prever grave deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico de la zona.
6. Finalmente en el tema de **Medidas de Seguridad** se señala que se aplicarán cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública, la Secretaría, fundada y motivadamente, podrá ordenar alguna o algunas de las medidas de seguridad establecidas en la ley.

De esta manera la legislación federal, tampoco delimita o establece un concepto de deterioro ambiental, sin embargo se puede inducir que forma parte de un objetivo idealista a largo plazo de la política ambiental.

Ahora bien, una vez analizado el término en la ley, es importante señalar que la necesidad de comprender en su totalidad el fenómeno del deterioro ambiental, si bien rebasa evidentemente los límites conceptuales, los mismos resultan necesarios para identificarlo.

En un primer momento, se representa con cierto grado de complejidad ya que cabría preguntarse, ¿Cuál es el indicador que determina el momento en el que nos encontramos ante un daño, impacto ambiental, degradación o deterioro ambiental?, o bien, ¿Los conceptos pueden establecer los límites ante los daños, impactos o deterioros ambientales de la realidad?; ciertamente los elementos que permiten identificar a cada

uno de estos conceptos, mantienen líneas casi imperceptibles para su determinación lo que hace más difícil su identificación.

En ese sentido, el *deterioro ambiental* se puede definir como el conjunto de factores y procesos que tienen lugar dentro de ecosistemas o provienen del entorno ambiental que lo rodea, cuya magnitud e intensidad de expresión hacen que destruyan o alteren la estructura o composición de partes o la totalidad del sistema, provocando que las propiedades de resiliencia, elasticidad y estabilidad (características de todo sistema agroecológico y ambiental en condiciones de sostenibilidad), disminuyan o desaparezcan en un lapso dado, originando la aparición de otros factores y procesos que crean las condiciones del deterioro. Por ejemplo, la desertificación, disminución de la biodiversidad, contaminación ambiental, agotamiento de la fertilidad natural del suelo y la aparición de plagas y enfermedades de difícil control, entre otros.<sup>53</sup>

De la definición anterior, podemos comentar que el deterioro ambiental puede originarse dentro de los ecosistemas o fuera de los mismos, es decir, de manera interna o externa de un ecosistema cuya intensidad destruye de manera parcial o total con el paso de tiempo un sistema, pues no sólo se enfoca a la alteración ambiental que se ocasiona sino se analizan los efectos, sociales, económicos, políticos y ambientales que genere dicho deterioro.

En ese contexto, “los seres vivos que habitan en un ambiente que se ha mantenido por mucho tiempo sin grandes cambios alcanzan su máximo desarrollo, pero si éste se modifica, deben utilizar gran parte de su energía en adaptarse al nuevo ambiente. Sin embargo, si la transformación es constante e impredecible, resultará prácticamente imposible la adecuación. Aquel conjunto de cambios en el medio que impiden la adaptación total de los organismos se le puede llamar *deterioro ambiental*.”<sup>54</sup>

Dichas acciones que impactan a la naturaleza se motiva en acciones humanas que reducen la posibilidad de vida, dichas acciones según los investigadores *Honnawi y Hashmi 1982, citados por Bolaños*, son:

1. Obtención y producción de alimentos por medio de la agricultura, la ganadería, la caza y la pesca.
2. Crecimiento y migraciones de la población;
3. Asentamientos irregulares y urbanización;

---

<sup>53</sup> M. Escalona, et. al., *Análisis de los factores que producen el deterioro ambiental de la microcuenca “Quebrada La Catalina”, Municipio Pampan, estado Trujillo, Venezuela. Vol. 9. e. revistas Portal de Revistas Universidad de los Andes Venezuela. Talleres en Protozoología y Salud comunitaria. 2009. P. 47.*

<sup>54</sup> Bolaños F. *El Impacto Biológico, problema ambiental contemporáneo*, México, Instituto de Biología/Universidad Nacional Autónoma de México. 1990

4. Búsqueda, obtención y consumo inadecuado e irracional de agua, energéticos y otros recursos naturales renovables y no renovables;
5. Uso y modificación del suelo, de agrícola y forestal a urbano;
6. Desarrollo económico (industrial).

Es obvio que el grado de deterioro ambiental que exhibe un determinado ecosistema está en relación directa con la intensidad en que inciden los factores o procesos que la degradan o destruyen. Por el contrario, si la magnitud de estos factores o procesos es mínima y tolerable, es decir, que los aprovechamientos de los recursos naturales, con base en tecnologías de producción, viables y no degradantes y considerando los principios ecológicos que determinan dichas condiciones de estado, en esa medida se maximizarán los usos de dichos recursos.<sup>55</sup>

De tal manera que la causa mayor del deterioro continuo del medio ambiente global es el insostenible modelo de producción y consumo, particularmente en los países industrializados. En tanto que en los países en desarrollo la pobreza y la degradación ambiental están estrechamente interrelacionados.<sup>56</sup>

En México, la primera discusión sobre “deterioración ambiental” fue editada por el Instituto Mexicano de Recursos Renovables (Beltrán 1971). Más tarde Ortiz, Anaya y Estrada en aclaran algunos conceptos y aproximaciones metodológicas relativas a la tierra con énfasis en aspectos edáficos.<sup>57</sup>

Actualmente, el estudio del deterioro ambiental ha sido tratado desde diferentes enfoques; a continuación se presentan en la Tabla 1 los estudios de caso en donde se han realizado investigaciones en torno a dicho tema y que han aportado elementos teórico-metodológicos:

**Tabla 1.** Investigaciones de estudio de caso del Deterioro Ambiental, seleccionadas del catálogo de tesis de la Biblioteca Central de la UNAM]

INVESTIGACIONES DE ESTUDIO DE CASO DEL DETERIORO AMBIENTAL		
REVISTAS		
AUTOR	NOMBRE DEL ARTÍCULO	AÑO
Rosalva Landa, Julia Carabias y Jorge Meave.	Deterioro ambiental, una propuesta conceptual para zonas rurales de México.	1997

<sup>55</sup> M. Escalona, *et.al.*, op. cit., p. 50

<sup>56</sup> Colín O., Leticia. *Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social*. Instituto de Investigaciones Eléctricas. Artículos Técnicos 103. Boletín IIE., julio-septiembre del 2003. P. 103

<sup>57</sup> Landa, Rosalva Julia y Meave Jorge. *Deterioro ambiental, una propuesta conceptual para zonas rurales de México*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Consultado el 30 de julio de 2015 en <http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/viewFile/474/984>

Adelina Espejel, Iris M. González Torres y Eva Perón Delgado.	El índice de deterioro ambiental en los municipios de Tlaxcala: una propuesta metodológica.	2002
Leticia Colín O.	Deterioro ambiental vs. Desarrollo Económico y social.	2003
<b>TESIS</b>		
Molina Enríquez Murguía, Jorge Francisco Fernando	Algunos aspectos del deterioro ambiental en el bosque de Chapultepec.	1979
Núñez Mondragón, Ángel	Una trilogía jurídica para prevenir y controlar el deterioro ambiental.	1985
Campos Villegas, Lorena, Elizabeth	Aspectos generales de contaminación y deterioro ambiental provocados por la planta central de explosivos en el área Santa Fe, México D.F.	1988
Amaya Cerdio, Julián Isaí	El proceso de deterioro ambiental y sus incidencias sociales en el área metropolitana de la Ciudad de México.	1991
Gil Osorio, Raquel	México y el programa de las Naciones Unidas frente al problema del deterioro ambiental físico/.	1991
Sánchez Gómez, María de Lourdes	Deterioro ambiental y regeneración urbana en la Ciudad de México: el caso de las barrancas en la Delegación Álvaro Obregón.	1992
Aviles Borja, Bolívar	El Derecho ecológico frente a los problemas sociales, derivados por el deterioro ambiental del Distrito Federal.	1993
Rodríguez Montoya, Roberto	El deterioro ambiental y la necesidad de una conciencia ecológica en el área de ciencias naturales del sexto grado: propuesta pedagógica.	1993
Granados Vazquez, Maria Norma	Ecología productiva: una propuesta para revertir el deterioro ambiental en México.	1995
Cabrera García, Armando	El deterioro ambiental en México: una mirada a la crisis ecológica desde la perspectiva del desarrollo económico/.	1999
Peralta Mazier, Gamali Estrella	El deterioro ambiental y la acción internacional: evaluación de las fuentes de financiamiento oficiales.	2002
Torres Araujo, Sara	Deterioro ambiental en el parque nacional Desierto de los Leones, D.F.	2004
Cordero Cueva, Paula	Percepciones sociales sobre el deterioro ambiental y la restauración ecológica : un estudio de caso en la región de Chamela-Cuixmala Jalisco	2005
Candeau Dufat, Rafael	Regionalización socioeconómica automatizada del Parque Nacional Nevado de Toluca y su relación con el deterioro ambiental.	2005
Cajiga Cuevas, Corina	La pobreza, su relación con el deterioro ambiental y la posibilidad de un desarrollo sustentable/.	2008
Fernández Morales, Eliana	Las consecuencias del deterioro ambiental: el caso de los migrantes ambientales.	2008
Buenrostro Aguilar, Hugo Javier	El efecto boomerang entre el sistema productivo industrial y el medio ambiente: el caso de la industria petrolera la biotecnología blanca como una alternativa sustentable para la solución del pro.	2009
Gachúz Maya, Laura Leticia	El deterioro ambiental y la escasez de recursos naturales como amenaza a la seguridad nacional.	2011
Cabral Dorado, Claudia,	Estrategia para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema "deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad" de la asignatura de Biología II del Colegio.	2012

Antúnez Argüelles, Mónica,	Plan para la prevención del deterioro ambiental significativo de la zona arqueológica del Tajín.	2013
Tamayo López, Nallely,	Procesos territoriales de deterioro ambiental en el Municipio de Santa María Chimalapa, Oaxaca	2014
Olmos Rodríguez, Anahí,	"Pobreza, deterioro ambiental y conflicto en la periferia urbano-rural de Morelia: el caso de la loma de Santa María".	2014
García García, Susana Getsemani,	Desarrollos urbanos integrales y sustentables para disminuir el deterioro ambiental en ciudades	2014

Fuente. <http://bibliotecacentral.unam.mx/> [Consulta: 30 de julio de 2015. Elaboración Propia.

La tabla anterior demuestra la producción metodológica multidisciplinaria a partir de estudios de caso que hasta el momento permiten seguir un marco teórico para entender y analizar el tema. Sin embargo, pese a dicha producción, existen imprecisiones en cuanto al uso del daño, impacto o degradación ambiental.

Podemos determinar que el deterioro ambiental es:

- a. Un concepto general que abarca procesos como el daño, el impacto y la degradación ambiental, ya que coexisten en un mismo momento,
- b. Es un concepto que debe ser entendido desde una perspectiva integral, ya que no sólo conserva elementos biológicos, científicos o geográficos, sino se encuentra integrado por factores sociales, económicos, culturales e ideológicos que han posicionado su existencia de hecho.
- c. Genera una alteración en el ambiente tanto a corto como a largo plazos, ya que sus efectos pueden ser inmediatos pero también se pueden prolongar en el tiempo, por lo que muchas veces las alteraciones inmediatas pueden tener consecuencias materiales en años posteriores, lo que muchas veces invisibiliza la agudización del problema ambiental;
- d. Su afectación se da a la colectividad, es decir sus efectos no se pueden individualizar, ya que conciernen a todos, por lo que su protección en el ámbito jurídico dificulta su exigencia, a lo que el gobierno atiende con políticas ambientalistas; y
- e. Es un fenómeno ocasionado por el hombre debido a factores sociales, económicos y culturales como: la migración, la mancha urbana, la falta de lugares aptos para los asentamientos humanos, la contaminación del agua, la falta de medios de producción económica, la falta de drenaje, la ignorancia y falta de concientización de protección al ambiente y al patrimonio mundial.

Así pues, una vez que nos aproximamos a definir el objeto de estudio de esta investigación, en el capítulo tercero se analizará un estudio de caso enfocado a los

factores significativos del deterioro ambiental en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, lo que permitirá aplicar el concepto de deterioro ambiental y sus características.

## CAPITULO 2.

### ASPECTOS GEOGRÁFICOS DEL PUEBLO DE SAN GREGORIO ATLAPULCO COMO ÁREA DE ESTUDIO.

#### 2.1 Aspectos históricos de San Gregorio Atlapulco.

##### 2.1.1 Origen del pueblo.

###### *Significado de Atlapulco.*

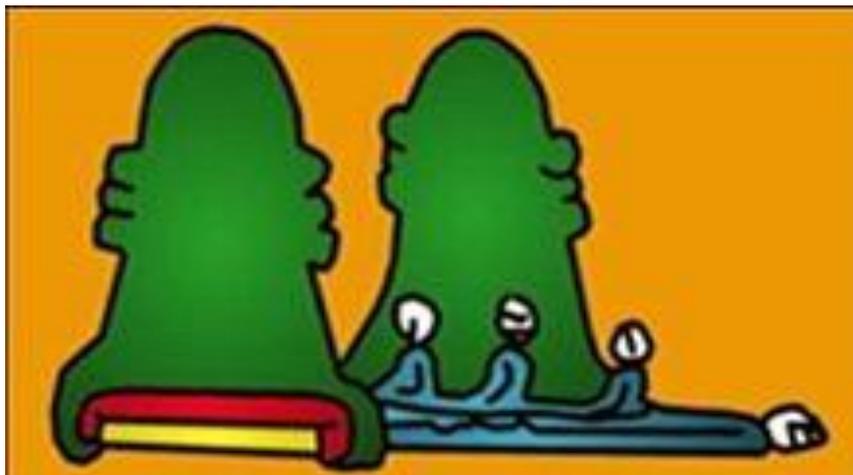
El pueblo de San Gregorio Atlapulco fue conocido en 1518 como Acapulco, que deriva del náhuatl *Acapoloa*, de “*acatl*”, que significa caña, “*poloa o polos*” que significa hacer lodo y “*co*” que significa en lugar de, mismo que se interpreta como “*lugar de cañas en el lodo*”, “*lugar conquistado o destruido*”.

Posteriormente fue renombrado como San Gregorio Atlapulco, de acuerdo con la reseña histórica realizada por el Profesor Sóstenes Chapa, en donde se explica que la palabra *Atlapulco* derivada del náhuatl “*acatl*” que significa *carrizo*,” *polal*” que significa *enmarañar* y “*co*” *dentro o sobre*, que se interpretaba como “*dentro o sobre el carrizal enmarañado*”, o bien otras de las precisiones se enfocan a que dicho vocablo era un adulteración de “*atlahpulco*”, que se componía de “*atlahuhtli*” o barranca y de “*pul o pol*” que era una desinencia aumentativa y “*co*” *en*, que se interpretaba como “*en la barranca grande o barrancón*”



**Figura 1.** Monumento ubicado en Av. México Poniente (enfrente de la Esc. Sec. Diurna No.31 Dr. Alfonso Pruneda), en el cual se encuentra el significado de “Atlapulco”. *Fotografía del autor.*

De las interpretaciones anteriores se configuro una nueva forma de nombrar a San Gregorio Atlapulco, y actualmente es conocido como *“lugar donde revolotea el agua”*, significado se encuentra materializado en un pequeño monumento a la entrada del pueblo por la carretera México-Tenochtitlan o carretera a Oaxtepec. (Figura 1), teniendo como imagen representativa del pueblo, un lago entre dos cerros como se representa en la Figura 2.



**Figura 2.** Representación de Atlapulco, fragmento. Lámina 10, Códice Mendicino. Tomada de Portada de libro *“Historia de San Gregorio Atlapulco, en el IV Centenario de su Fundación.”* Profesor Sostenes N. Chapa. 1957.

### *Origen*

La conformación del pueblo estuvo determinada por dos acontecimientos históricos trascendentales que fueron:

1. La iniciación de la hegemonía azteca en el Anáhuac, que trajo como consecuencia la conquista de Xochimilco y que motivó al establecimiento de los Tepetlapantlaca y Texcoleo, uno de los primeros grupos fundadores del pueblo;
2. La decadencia del pueblo azteca por los desastres de su Dios Teuhtli Motecuhzoma Xocoyotzin y la desmembración del reino de Acolhuacan por las peleas entre los herederos al trono de Netzahullpilli, que originó la migración de las familias acolhuas, que formaron a su vez la descendencia de los acapulpanecos quienes fueron los primeros en situarse en el pueblo.<sup>58</sup>

A partir de esos acontecimientos las primeras familias *acolhuas*, se establecieron en los límites de la barranca de *texcolli* quienes, debido al terreno pantanoso, poco a poco la fueron rellenando con sedimentos y acondicionándolos para protegerse de las constantes

---

<sup>58</sup> Chapa, Sostenes N. *San Gregorio Atlapulco Xochimilco D.F. En el cuarto centenario de su fundación. Contribución a las historias locales y a la agraria del país.* México, 1959. Pág. 10

inundaciones torrenciales, formando así el *calpulli* o barrio de los Acapulpanecos, lugar que fuera considerado como el centro del pueblo entre los años 1517 y 1518 y que más tarde sería la planicie en la que actualmente se encuentra el centro de la población.<sup>59</sup>

Es importante señalar que antes de la fundación del pueblo en el año de 1448 a 1449, se presentó una inundación causada por las aguas del manantial Acuecuexatl de Coyoacán; de igual manera, para 1534 las aguas de las lagunas de la Cuenca de México empezaron a bajar de nivel y seis años más tarde continuarían disminuyendo su nivel.<sup>60</sup>

De lo anterior se identifica que los primeros pobladores se establecieron entre las faldas de dos cerros, por lo que constantemente estaban expuestos a inundaciones derivadas del afluente que bajaba de los mismos, “ante dicha situación los Acapulpanecos construyeron canales de desagüe de sur a norte (de las faldas del cerro en dirección de las chinampas), para desviar las aguas de la barranca, facilitando el paso de las aguas hacia el lago, desagües que con el paso del tiempo se convertirían en embarcaderos y que serían lugares estratégicos de comunicación de los pueblos del sureste del D.F. con Xochimilco y México (Ciudad de México).<sup>61</sup>

Durante la estación lluviosa, el Valle estaba cubierto por un cuerpo de agua continua, el de la “Luna” y se formaban varios lagos separados durante la estación de seca, que eran “Zumpango”, “Xaltocán”, “Texcoco”, Xochimilco” y “Chalco”; se cree que estos dos últimos lagos ofrecieron las mejores condiciones para la formación y auge del sistema chinampero por poseer fuentes de agua dulce abundantes, permanentes y desagüe natural, lo que no descarta el desarrollo de chinampas en otros sitios como son Iztapalapa, Tacuba, Iztacalco, etc.; como proponen algunos autores,<sup>62</sup> como se observa en la Figura 3.

En esa época, el espacio geográfico que imperaba en el *calpulli* de los *acapulpanecos*, resultaba propicio para la instauración de la agricultura, ya que si bien la mayor parte de su territorio se encontraba rodeado de agua, derivado de los canales y lagunas que se ubicaba en el lugar y que también se veían beneficiados por el afluente de los cerros que dejaban las lluvias, idearon un sistema agrícola de chinampas que prevalecen hasta el día de hoy, relacionando el agua agrícola con el desarrollo de la cultura<sup>63</sup>.

---

<sup>59</sup> *Ibid.*

<sup>60</sup> *Ibid.*

<sup>61</sup> *Ibid.*

<sup>62</sup> López Ríos, Georgina Florencia. *El sistema agrícola de chinampas de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, D.F. y su trascendencia como centro de domesticación de la verdolaga (portulaca oleracea L.) y semidomesticación del romerillo (Suaeda difusa wats)*. Tesis para obtener el Título de Licenciada en Biología. UNAM. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. México. 1984. Pág. 23

<sup>63</sup> *Ibid.*



Figura 3. Imagen del lago de México a la llegada de los españoles en el año de 1519. <sup>64</sup>

### 2.1.2 Bosquejo de la zona chinampera.

Aunque el origen de las chinampas se atribuye a los xochimilcas, existen vestigios arqueológicos y evidencias que muestran que éstas se construyeron en todos los lagos de la Cuenca de México. Sin embargo, la zona chinampera más extensa se localizaba en el área de los antiguos lagos de Chalco y Xochimilco, principalmente en los pueblos de

<sup>64</sup> Consultada el 7 de julio de 2015 en [http://1.bp.blogspot.com/\\_XO9pxxJAVco/TTJTfAsgzvl/AAAAAAAABB8/gKmT56Oz4h4/s1600/cuenca\\_de\\_mexico%2B-%2B001.png](http://1.bp.blogspot.com/_XO9pxxJAVco/TTJTfAsgzvl/AAAAAAAABB8/gKmT56Oz4h4/s1600/cuenca_de_mexico%2B-%2B001.png)

Xochimilco, Santa Cruz Acalpixca, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Tulyehualco y Tláhuac.<sup>65</sup>

La zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, se ubica en la delegación Xochimilco dentro del “*lago de Xochimilco*” que tuvo su origen hace 5, 000 años aproximadamente, cuando se originaron dislocaciones en la corteza terrestre que provocaron un fuerte hundimiento en la Cuenca del Valle de México, que fue seguido de fuertes lluvias torrenciales aisladas, dentro de una larga época de sequía. Las lluvias causaron deslaves en las laderas del relieve montañoso que rodea al Valle, originando así, una depresión en donde se acumuló el agua.<sup>66</sup>

En general la zona chinampera de la Cuenca del Valle de México, surge como un método agrícola con técnicas tradicionales de cultivo, a partir de la necesidad de subsistencia de los habitantes de generar sus propios alimentos y aprovechando las zonas inundables y poco profundas del espacio geográfico.

En ese sentido parte del pueblo de San Gregorio Atlapulco, se conformó como un sistema agrícola de chinampas, que se puede definir como paleotécnico o tradicional de tipo generalizado, ya que logra mantener un equilibrio con un máximo de productividad (varias cosechas al año) con fundamento en una diversidad de cultivos y en la restitución constante de materia orgánica al suelo.<sup>67</sup>

La palabra *chinampa* deriva del náhuatl “*chinampan*”, que significa en el cercado y *chinamitl* que quiere decir “*seto o cerca de cañas*”, son porciones de suelo de formas rectangulares, alargadas y angostas; diseñadas para capturar por infiltración la humedad, debido a que se construyeron en el lecho lacustre. Los campos o islotes (construidos en Ciénegas y lagos) se hicieron mediante la transferencia de suelo, utilizando materia orgánica (como lodo y plantas acuáticas) obtenidas de los canales, que estaban sujetos a los ahuejotes.<sup>68</sup>

De tal manera que “una chinampa es una fracción de tierra, por lo general de forma rectangular con una superficie que va de 300 a 7000 mil metros cuadrados;

---

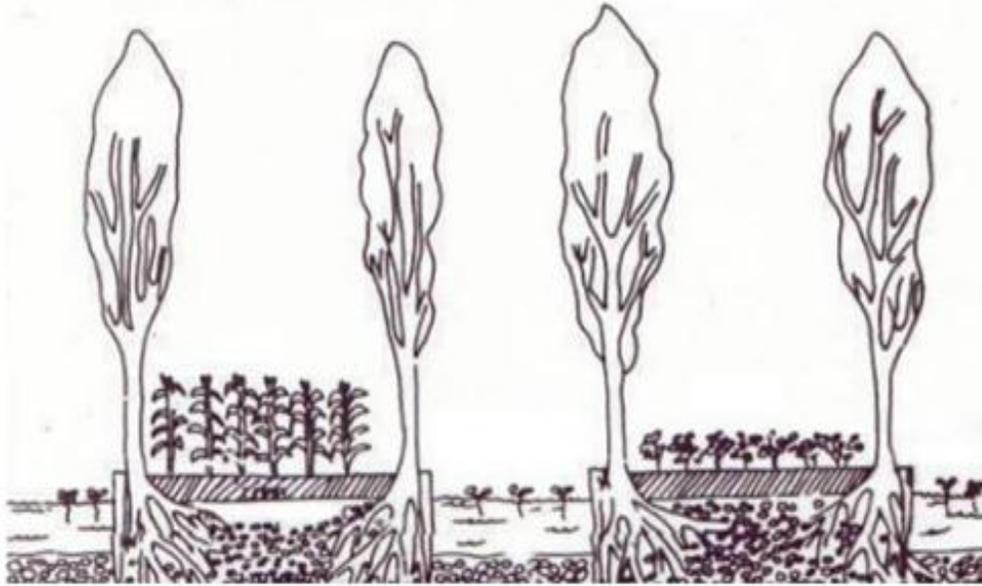
<sup>65</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos De Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” Gaceta Oficial del Distrito Federal. Gobierno del Distrito Federal. Décima Sexta Época. 11 de enero de 2006. Pág. 2 Consultada el 11 de julio de 2015 en [http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion\\_restauracion\\_recursos\\_naturales/anp/decretos/DECRETO\\_PM\\_ANP\\_ZSCE\\_XOCHIMILCO.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion_restauracion_recursos_naturales/anp/decretos/DECRETO_PM_ANP_ZSCE_XOCHIMILCO.pdf)

<sup>66</sup> Aguayo, M. *Aspectos hidrobiológicos y de calidad del agua de cuatro canales de Xochimilco*. En E. Sthephan (Ed.), Primer seminario internacional de investigadores de Xochimilco (pp. 503-509). Tomo II. Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco A. C., México. 1993.

<sup>67</sup> Ídem., p. 56-57

<sup>68</sup> Pliego Véles, Alfonso. *¿Fortalecer el patrimonio y la identidad turisticándolos?, el caso de San Gregorio Atlapulco Xochimilco*. Topofilia, Segunda Época. Revista de arquitectura, Urbanismo y Territorios. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades BUAP. Vol. V., Número 1, Mayo 2015. Pág. 555. Consultado el 23 de julio de 2015 en [http://148.228.173.140/topofiliaNew/assets/lbg\\_ri.pdf](http://148.228.173.140/topofiliaNew/assets/lbg_ri.pdf)

completamente plana y rodeada de pequeños canales de uno a dos metros de ancho; en los bordes se encuentran sembrados en su mayoría *Salix bonplandiana* (árboles típicos de la región pertenecientes a la familia de los sauces) y pirul, que retienen el suelo con sus raíces, dando fisionomía a las chinampas y funcionando como cortinas contra el viento y plagas, como se observa en la Figura 4.”



**Figura 4.** Diagrama de una chinampa tradicional construida con capas de hierba acuática, abono y tierra. Ahuejote plantado a lo largo y orilla de la chinampa.<sup>69</sup>

Las chinampas han generado por muchos años una producción de hortalizas y plantas de ornato, con una alta capacidad para ser una actividad económicamente preponderante hasta nuestros días en los diferentes pueblos donde existen (tan sólo actualmente la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco al día de hoy destaca entre los demás pueblos, por ser el de mayor producción de lechugas italianas, francesas, escarola y sangrías, además de hortalizas como rábano, calabaza, verdolaga, espinaca, berro, acelga, cilantro, perejil, epazote; hierbabuena, cebollín, pápalo, entre otras, mismas que son vendidas en el mercado local o en las grandes cadenas de supermercados de la Ciudad de México).

El cultivo en las chinampas también estuvo relacionado por los pobladores con otro tipo de actividades como la pesca que se llevaba a cabo dentro de los canales en donde se encontraban ajolotes, ranas, carpas y acociles; así como la caza de conejos, patos y diversas aves.

<sup>69</sup> Tomado de Ramos Bello, Rosalía. *Contaminación por metales pesados, salinidad y sodicidad en suelos de chinampa de Xochimilco, San Luis Tlaxiátemalco, Tláhuac y Mixquic, D.F.* Tesis para obtener el grado de Doctor. UNAM- Facultad de Ciencias. México, 2006 Pág. 5

Es de gran trascendencia comentar que en esa etapa histórica, las redes de canales eran agroecosistemas, que se utilizaban para el riego de los cultivos y mantener la humedad en el suelo de las chinampas.

A principios de la Época Colonial las chinampas continuaban siendo productivas, al grado tal que abastecían de diversas legumbres al Virreinato: sin embargo debido a la falta de control de las epidemias y enfermedades transmisibles como la lepra, el tifo, la viruela y el cólera, entre otras, la autoridades españolas determinaron como medida de higiene para prevenir el contagio, lavar el sistema de cañerías de la ciudad con el agua de los manantiales de Xochimilco, por lo que para 1903 se comenzaría la construcción de cuatro plantas de aguas potables en dichos manantiales, para ser transportadas mediante un “acueducto de 25 kilómetros hasta la Hacienda de la Condesa, en donde se elevaron las lomas de Molino del Rey Chapultepec y desde ahí a través de la propia presión hidrostática, distribuir las a toda la ciudad. Como vemos, las aguas que brotaban de los manantiales de Xochimilco sirvieron para sanear a la capital de la República, pero originaron la decadencia de las chinampas, ya que al principio se les disminuyó el vital líquido y después casi se les eliminó por completo”.<sup>70</sup>

La tradición chinampera tiene alrededor de mil años de ser productiva, ya que fue de los pocos sistemas agrícolas indígenas que no fueron abandonados después de la Conquista y que permanecen hasta nuestros días. En estas parcelas se cultivan plantas nativas como: maíz, jitomate, tomate, chile, calabaza, frijoles, ejote, chíá amaranto, chayote, chilacayote, flores de ornato, hierbas de olor y quelites, así como las traídas a América por los españoles como: pepino, lechuga, coliflor, ajo, cebolla, espinaca, acelga, cilantro, perejil, zanahoria y haba, entre otras. El sistema de cultivo en chinampas -considerado único en el mundo- es de los más intensivos en todo el país, debido a que no se le da descanso a la tierra. Las chinampas y los canales son considerados como espacios abiertos monumentales ubicados en suelo urbano, delimitados y construidos por el hombre y que cuentan con valores histórico, artístico, estético, tecnológico, científico y/o sociocultural, meritorios de ser legado a las generaciones futuras, de acuerdo con la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup> Ciclo de Conferencias: “*Las Chinampas y los canales de Xochimilco y Tláhuac*”, Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF). Plan de manejo integral de la zona chinampera Dr. Erwing Stephan Otto. Consultado el 29 de julio de 2015 en <http://www.pex.org.mx/docs/Las%20chinampas%20y%20los%20canales%20de%20Xochimilco%20y%20TI%C3%A1huac.pdf>

<sup>71</sup> *Ibíd.* Acuerdo por el que se aprueba... P. 2

## 2.2 Aspectos físico-geográficos de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

### 2.2.1 UBICACIÓN DEL ÁREA

#### a) Delegación Xochimilco

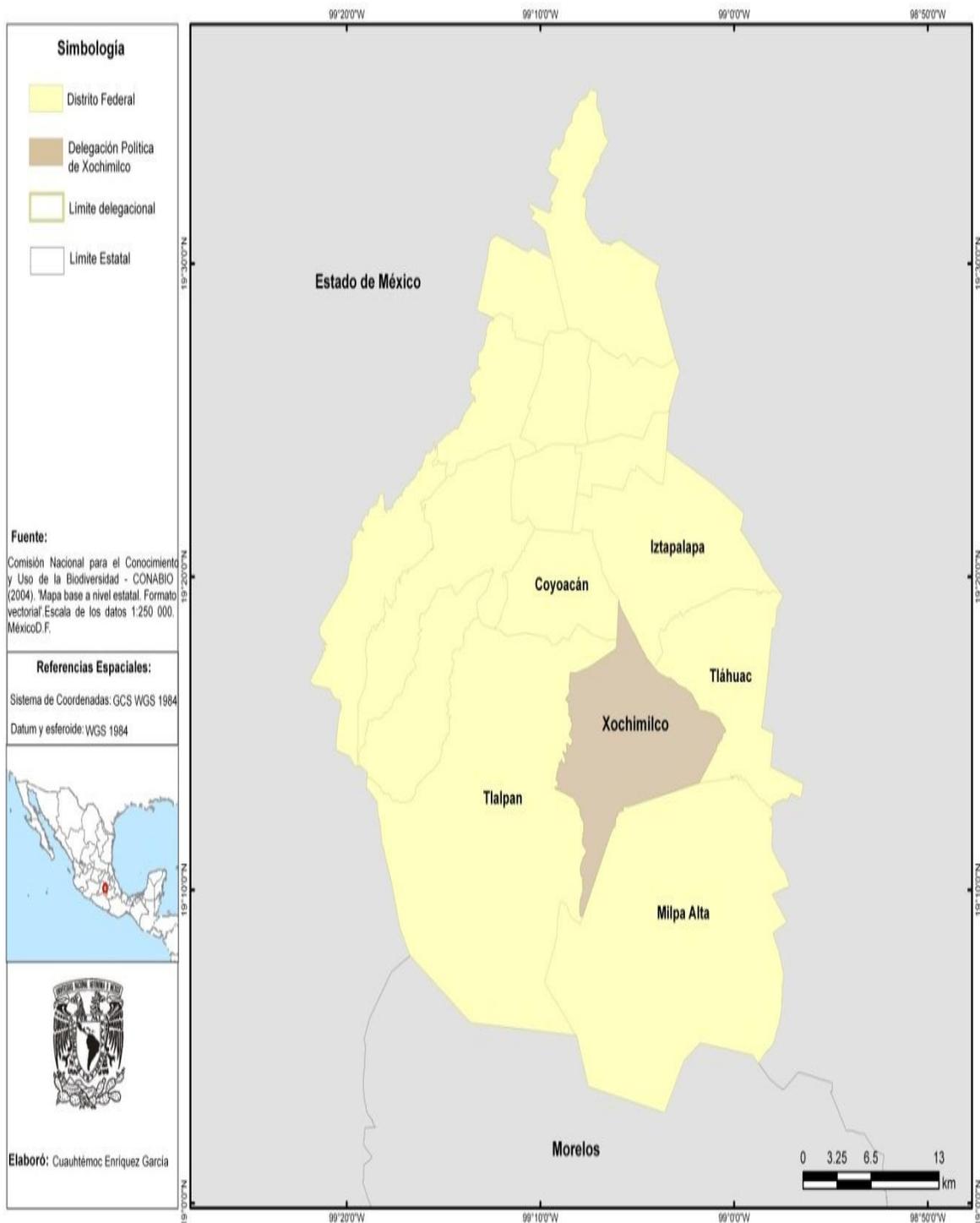
Xochimilco (que en náhuatl significa “*sementera de flores*”), se coloca en la tercera posición en cuanto a su extensión territorial dentro de las delegaciones políticas, ya que cuenta con una superficie de 122.2 km<sup>2</sup>. Como se puede observar en el Mapa 1 colinda al Norte con Coyoacán, Tlalpan e Iztapalapa, al Sur con Milpa Alta y Tlalpan, al Este con Tláhuac y Milpa Alta y al Oeste con Tlalpan, y se localiza en la parte Sur de la Ciudad de México entre las coordenadas geográficas 19° 09´ y 19° 19´ de latitud norte y 99° 00´ y 99° 10 longitud oeste.<sup>72</sup>

Xochimilco se conforma por 14 pueblos, 38 colonias y 36 barrios, como se observa en la Figura 5. :

PUEBLOS	COLONIAS	BARRIOS
Santa María Tepetlapan	Ampliación Tepetlapan	Barrio 16
Santiago Tepecatlapan	Bosque Residencial Del Sur	De San Marcos
San Mateo Xalpa	El Mirador De Ampliación Tepetlapan	De Belém
Santa Cruz Xochitepec	La Concha	El Rosario
SAN GREGORIO ATLAPULCO	La Noria	La Asunción
San Luis Tlaxaltecalco	Las Peritas	La Concepción Tlacoapa
San Andrés Ahuayucán	Paseos Del Sur	La Guadalupe
San Francisco Tlaxtepetlapan	Potrero De San Bernardino	San Antonio
San Lorenzo Atemocaya	San Lorenzo La Cebada	San Cristóbal
San Lucas Xochimilca	San Bartolo El Chico	San Diego
Santa Cecilia Tepetlapan	San Juan Tepetlapan	San Juan
Santa María Nativitas	Tierra Nueva	San Pedro
Xaltocan	Rinconada Coapa	Santa Cruzita
Santa Cruz Acalpixca	La Cañada	3 De Mayo
	San Lucas Oriente	Apatlaco
	Santa Inés	Calpulco
	Tablas De San Lorenzo	Del Puente
	Texmic	La Candelaria
	Jardines Del Sur	La Gallera
	Año De Juárez	La Guadalupe
	Rancho Tejomulco	Los Reyes
	San Jerónimo	Niños Héroes
	Xochipilli	Pocitos
	Cerrillos 3a Secc.	San Andrés
	Cristo Rey	Xaltocan
	El Mirador De Pueblo Santiago	San Antonio De Pueblo San Gregorio
	Tulyehualco	Atlapulco
	El Sacrificio	San José
	Guadalupe	San Juan Minas
	Las Ánimas	San Juan De Pueblo San Luis
	Las Mesitas	Tlaxaltecalco
	Nativitas	Santa Cecilia
	Quirino Mendoza	Tetitla
	San Felipe	Caltequita
	San Isidro	San Juan Moyotepec
	Santiaguillo	San Sebastián
	Cerrillos 2a Secc.	Ahuapala
	Cerrillos 1a Secc.	Chapultepec

Figura 5. La Delegación Xochimilco y su composición. Pueblos, colonias y barrios. Elaboración propia.

<sup>72</sup> Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos. Xochimilco Distrito Federal. Clave Geoestadística 09013. INEGI. Consultado el 10 de agosto de 2015 en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/09/09013.pdf>



**Mapa 1.** Ubicación de la delegación política de Xochimilco en el Distrito Federal. Elaboración propia.

En ese contexto, es posible observar que la Delegación Xochimilco está integrado por un mosaico cultural ha diferencia de otras delegaciones, tanto por sus tradiciones religiosas (como el niño-pan, sus ferias y fiestas); culturales (la llorona como representación teatral, museos, panteones), como por sus atractivos turísticos y naturales e históricos (trajineras, embarcaderos, bosques y chinampas).

Esta trascendencia y carácter auténtico de la delegación por su riqueza natural y cultural ha sido reconocida a nivel internacional, ya que en 1986 se declara como Zona de Monumentos Históricos junto con las Delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta, por ser un sitio de interés histórico, de avances técnicos, sociales y económicos, que además posee importantes recursos acuíferos que han suministrado agua a la Ciudad de México y en 1987, la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), inscribió a Xochimilco en la lista de Patrimonio Mundial Cultural y Natural, por su valor excepcional y universal que debe ser protegido para beneficio de la humanidad; este reconocimiento incluye el sistema de chinampas.

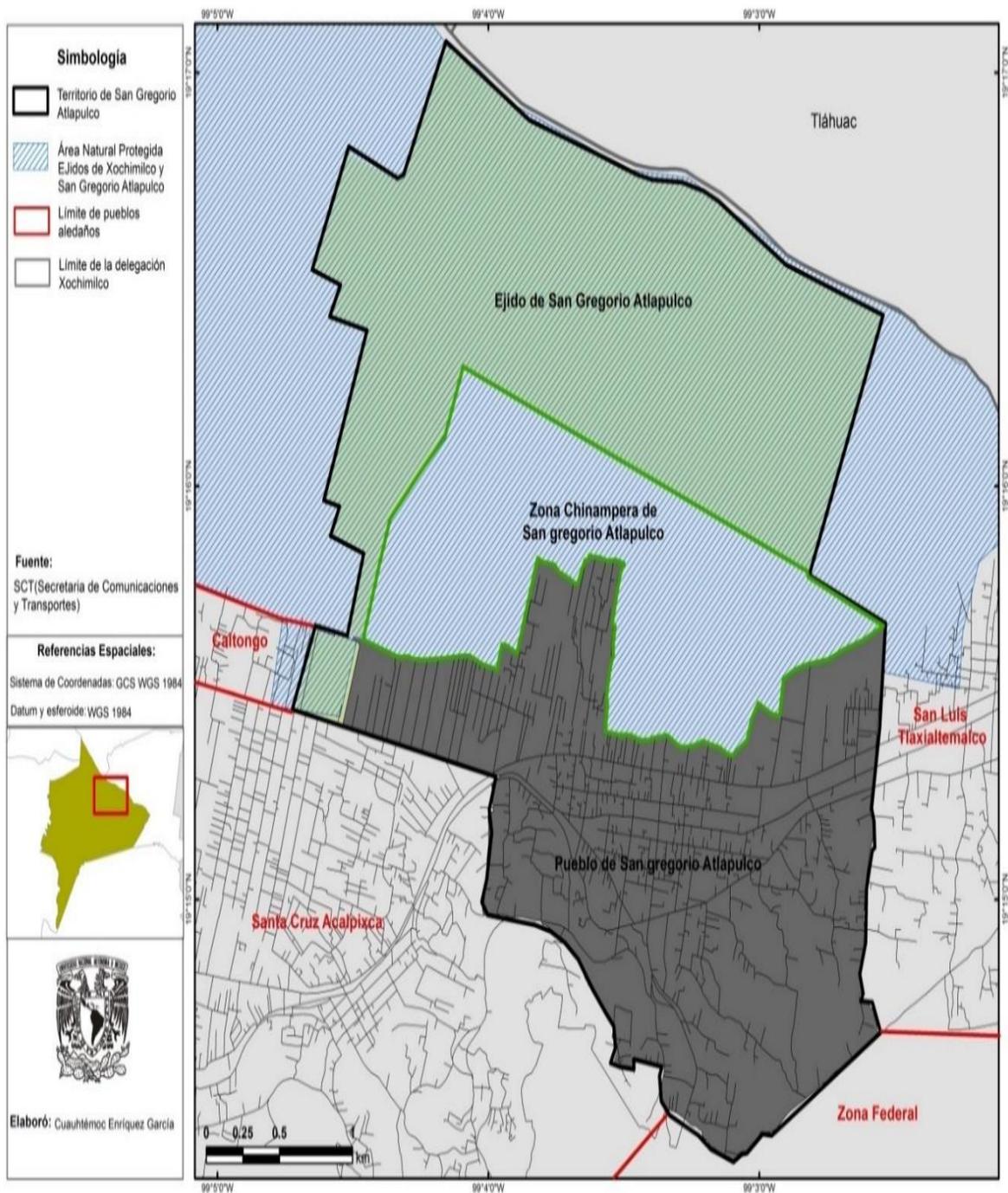


**Figura 6.** Glifo de Xochimilco.

Fuente:<https://es.wikipedia.org/wiki/Xochimilco>

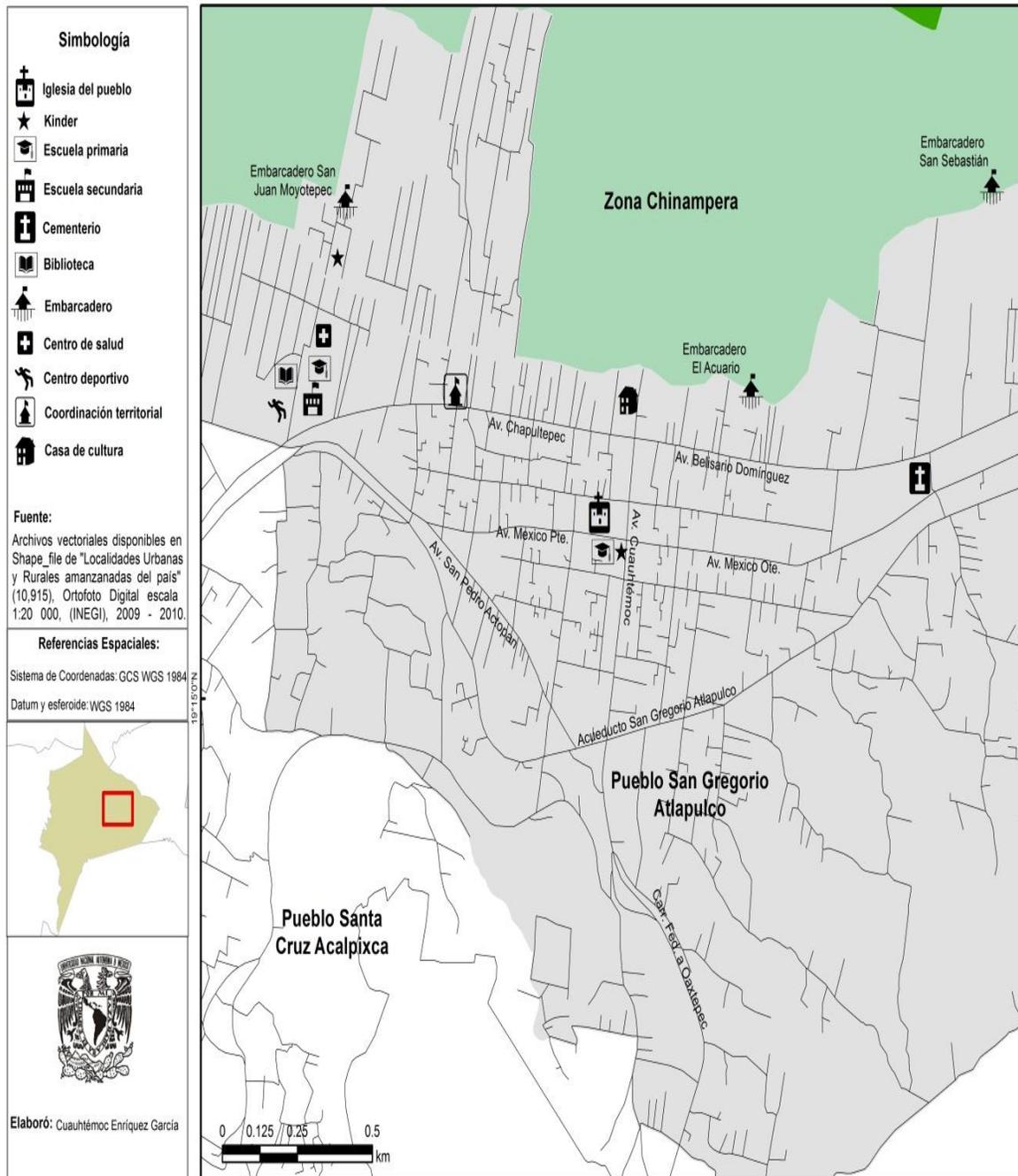
### ***b) San Gregorio Atlapulco.***

El Pueblo de *San Gregorio Atlapulco* es uno de los pueblos que conforman a la Delegación Xochimilco, se integra de cuatro zonas: el pueblo (integrado hasta el día de hoy por 74 manzanas), la zona chinampera, la zona ejidal y la zona cerril como se aprecia en el Mapa 2, colinda al norte con la zona chinampera, al sur con zona federal y se ubica entre los pueblos de San Luis Tlaxialtemalco y Santa Cruz Acalpixca.



**Mapa 2.** San Gregorio Atlapulco territorio y colindancias del pueblo. Elaboración propia.

Dentro del pueblo podemos encontrar la Iglesia de San Gregorio Atlapulco el centro de población ubicado a espaldas de la Iglesia, una plazuela (en donde se llevan actividades culturales y recreativas), dos jardines de niños, dos primarias y una secundaria diurna; cuenta con biblioteca, casa de cultura, una coordinación política, un centro deportivo (con una cancha de futbol, cancha de basquetbol, cancha de frontón (área de juegos) y un panteón, como se representa en el **Mapa 3**.



**Mapa 3.** Sitios de interés y principales avenidas y del pueblo de San Gregorio Atlapulco. Elaboración propia.

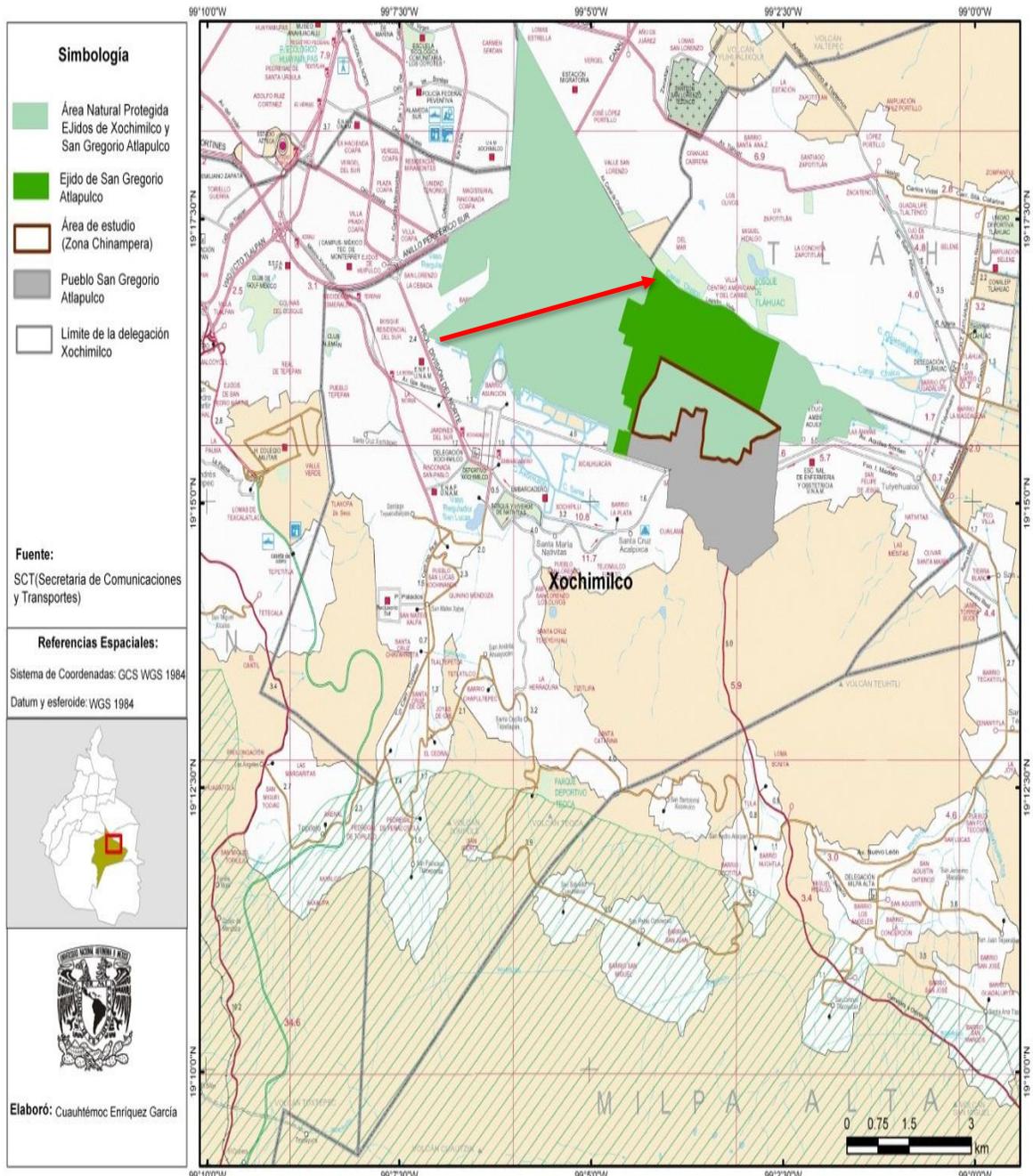
*c) La zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco.*

A nivel internacional, San Gregorio Atlapulco ha adquirido importancia internacional por sus zonas chinamperas, ya que:

- En 1992, se decretó como Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico y se declara como Área Natural Protegida (ANP), bajo la

categoría de *Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”*; y

- Para 2004, la Convención Internacional sobre Humedales Ramsar inscribió a la zona lacustre de Xochimilco, con la denominación “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.<sup>73</sup>



**Mapa. 4** Ubicación de la zona chinampera (área de estudio) en la delegación Xochimilco. Elaboración propia.

<sup>73</sup> Cabe señalar que en 1971, en la Ciudad Irani de Ramsar, se creó la Convención Internacional sobre Humedales, tratado intergubernamental para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, considerando los servicios ecológicos que prestan como reguladores de los regímenes hídricos, así como fuentes de biodiversidad.

En el Mapa 4. se identifica el área de estudio por estar sombreada de color verde, mismo que se encuentra en la parte centro-sureste del Distrito Federal y en la parte centro y noreste de la Delegación política de Xochimilco.

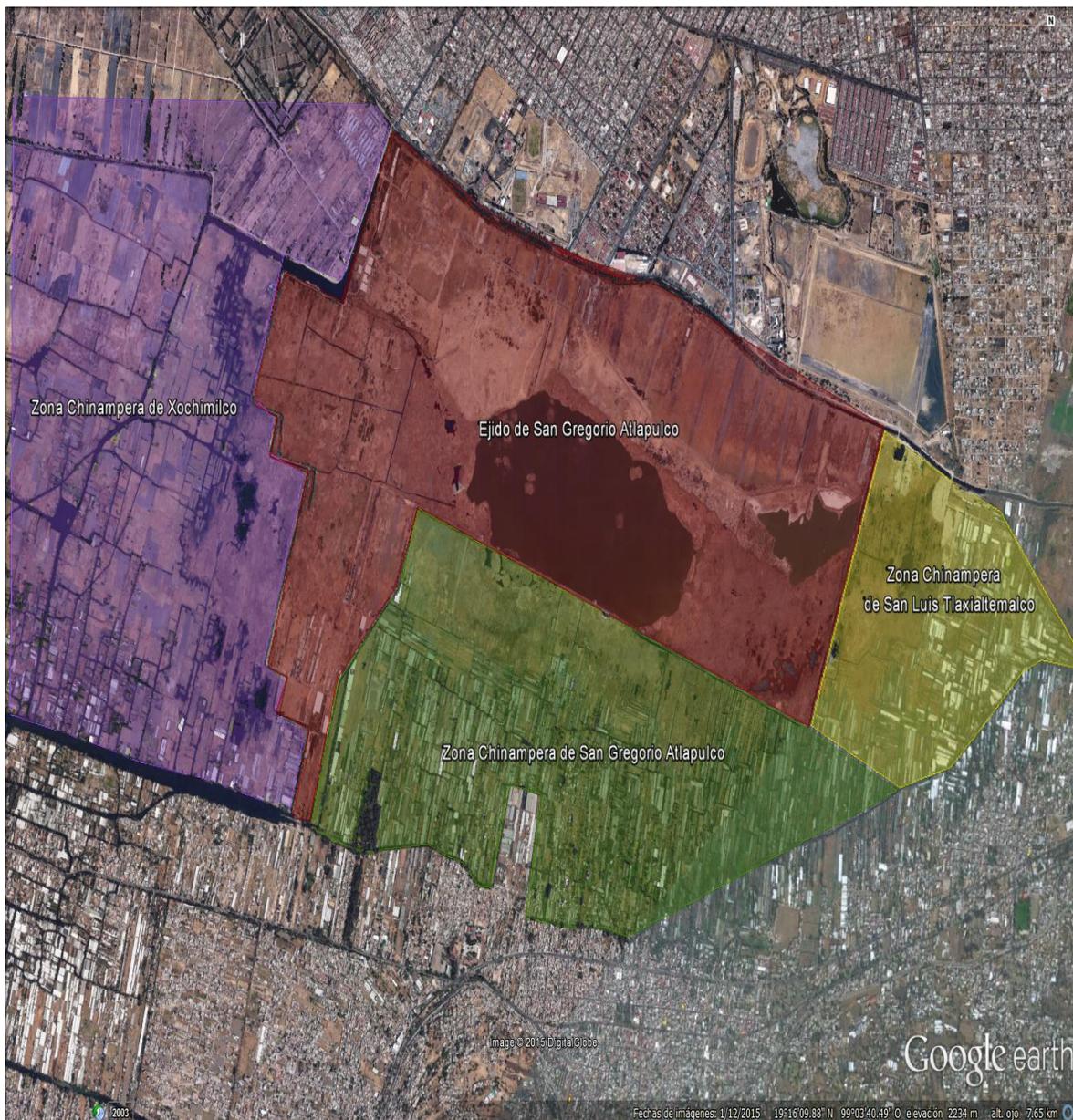
En la Figura 7 es posible ubicar “la zona chinampera (delimitada de color verde) que se ubica al interior de la Cuenca del Valle de México entre 19° 15´ 37” Latitud Norte y 99°02´15” Longitud Oeste con una altitud promedio de 2240 m.s.n.m”.<sup>74</sup>



**Figura 7.** Zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco. Fuente. Imagen obtenida del programa google earth (las zonas coloreadas son modificaciones propias).

<sup>74</sup> Acuerdo por el que se aprueba el programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Gaceta Oficial del Distrito Federal, Administración Pública del D.F. 11 de enero de 2006. Pág. 4

Como se representa en la Figura 8, Las colindancias de la zona chinampera (sombreada de color verde) colinda al norte con el ejido del pueblo (sombreada de color rojo), al este con la zona chinampera de San Luis Tlaxialtemalco (sombreada con color amarillo), al oeste con el ejido de Xochimilco y la zona chinampera de Apatlaco (sombreado de color morado), limitando al sur con la carretera Tulyehualco-Xochimilco en el tramo de la avenida Belisario Domínguez y Chapultepec (calles de San Gregorio Atlapulco).<sup>75</sup>



**Figura 8.** Colindancias de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. Fuente. Imagen obtenida del programa google earth (las zonas coloreadas son modificaciones propias).

En la actualidad, la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco abarca una extensión de 400 hectáreas y está dividida en 12 secciones (Figura 8): San Sebastián, Tlapechicali,

<sup>75</sup> *Ibíd.* López Ríos, Georgina Florencia. Pág. 23

Oztotzinco, Tlaquilpa, Atenco, Cuapantitla, Tlamelactli, Zacapa, La Espejera, Caltongo, Tlilac, El Vivero y Puente de Urrutia.

La zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco son de las mejores conservadas y productivas de Xochimilco, ya que todavía se puede observar y encontrar en un aspecto muy general chinampas similares a las creadas antiguamente; la cobertura forestal no ha perdido su aspecto ecológico, los ahuejotes que conforman un macizo a manera de bosque, le siguen dando la característica de un sistema agroforestal. Además las técnicas tradicionales de siembra se siguen aplicando, debido a que todavía la zona cuenta con los suficientes recursos naturales para aplicarlas.

## **2.2.2 FISIOGRAFÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGRAFÍA.**

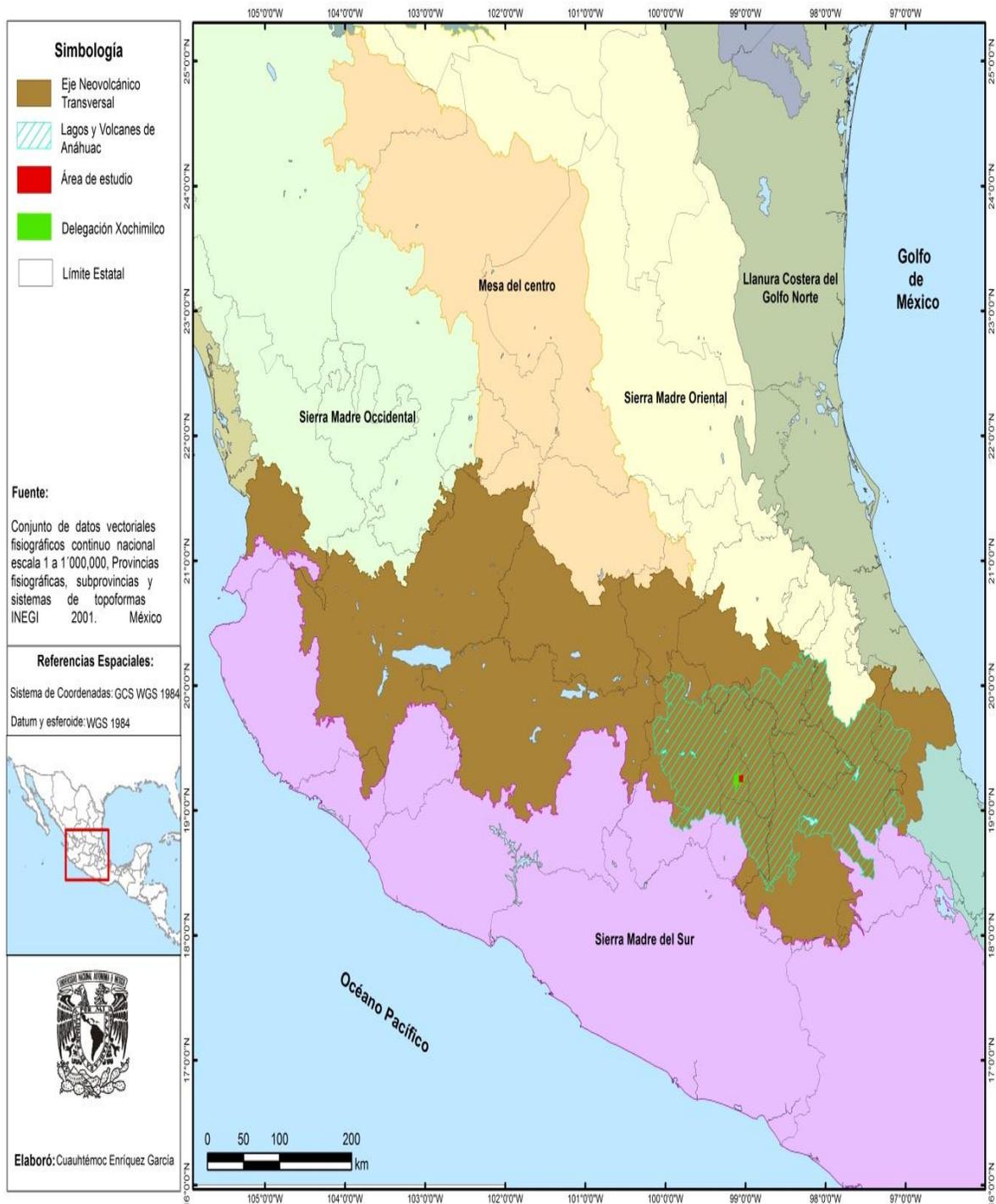
### ***a) Fisiografía***

El sistema agrícola de Chinampas de San Gregorio Atlapulco (como se observa en el Mapa 5, se ubica fisiográficamente en la provincia del Eje Neovolcánico y en el subprovincia de Lagos y volcanes de Anáhuac; pertenece a los sistemas de topoformas, sierra volcánica con estratovolcanes en el extremo sur de la Cuenca de México.<sup>76</sup>

En cuanto a su morfología, se divide en tres unidades: llanura lacustre, llanura lacustre salina y llanura aluvial. Su área de influencia hacia la parte sur se clasifica como pie-de-monte o zona de “transición”.

---

<sup>76</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Óp. Cit. Pág.7*

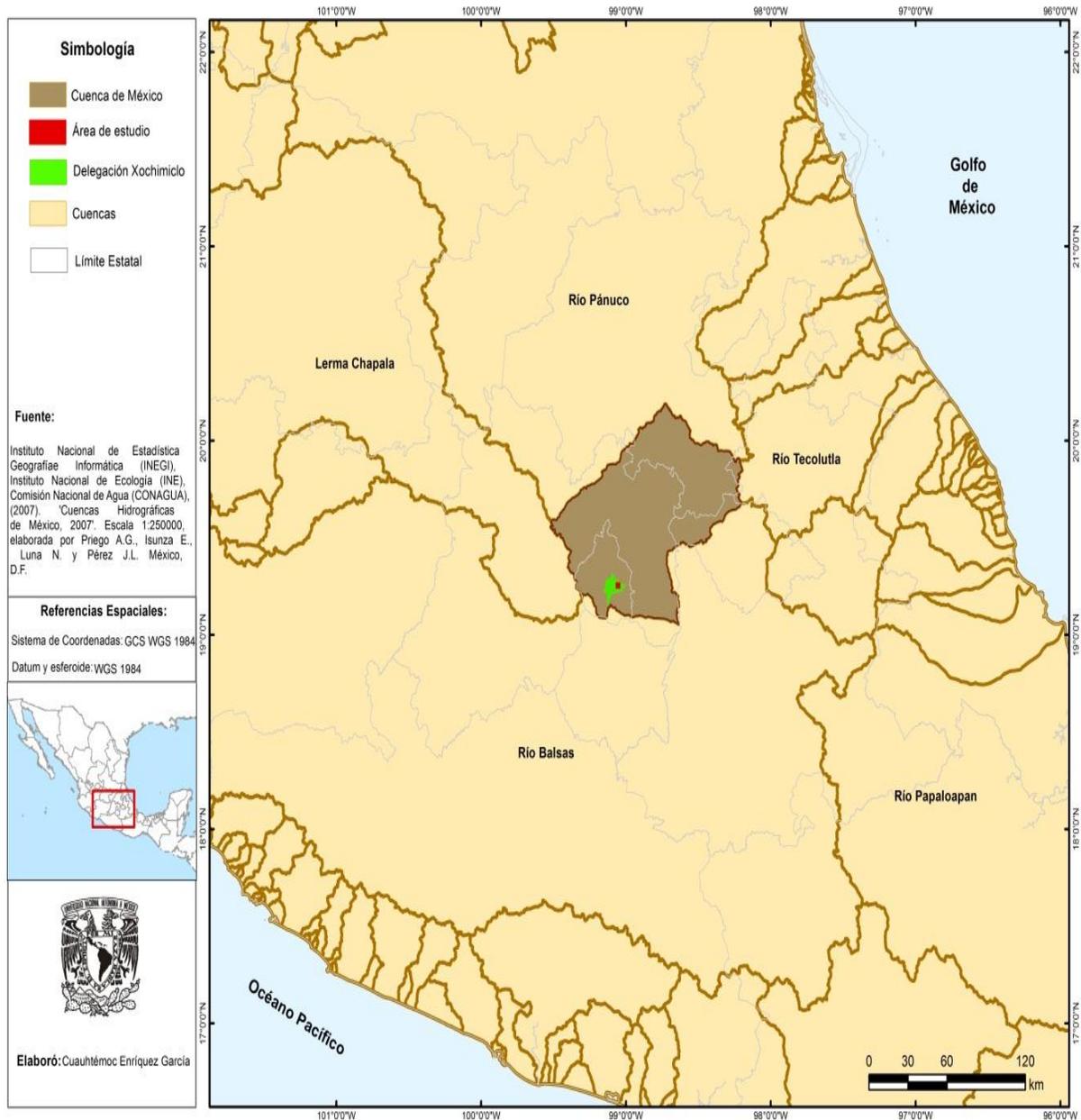


**Mapa. 5** Ubicación del área de estudio en la delegación Xochimilco. Elaboración propia.

### ***b) Geomorfología e Hidrología***

La cuenca de México es una unidad geomorfológica e hidrológica cerrada, sin salida al mar (Ver mapa 6); su superficie es de aproximadamente de 7000 kilómetros cuadrados. En su parte más baja tiene 2240 metros sobre el nivel del mar y está cerrada por montañas que forman parte de tres sistemas: la Sierra del Ajusco que la delimita al Sur, la

Sierra Nevada que delimita al Oriente y la Sierra de las Cruces que la delimita al Poniente. Al Norte, la delimitan varios cerros de poca elevación y que se agrupan en algunos otros sistemas montañosos como son las sierras de Pitos, Tepoztlán, Patlachique y Santa Catarina.<sup>77</sup>



**Mapa 6.** Ubicación de la Cuenca de México y del área de estudio en la República Mexicana. Elaboración Propia.

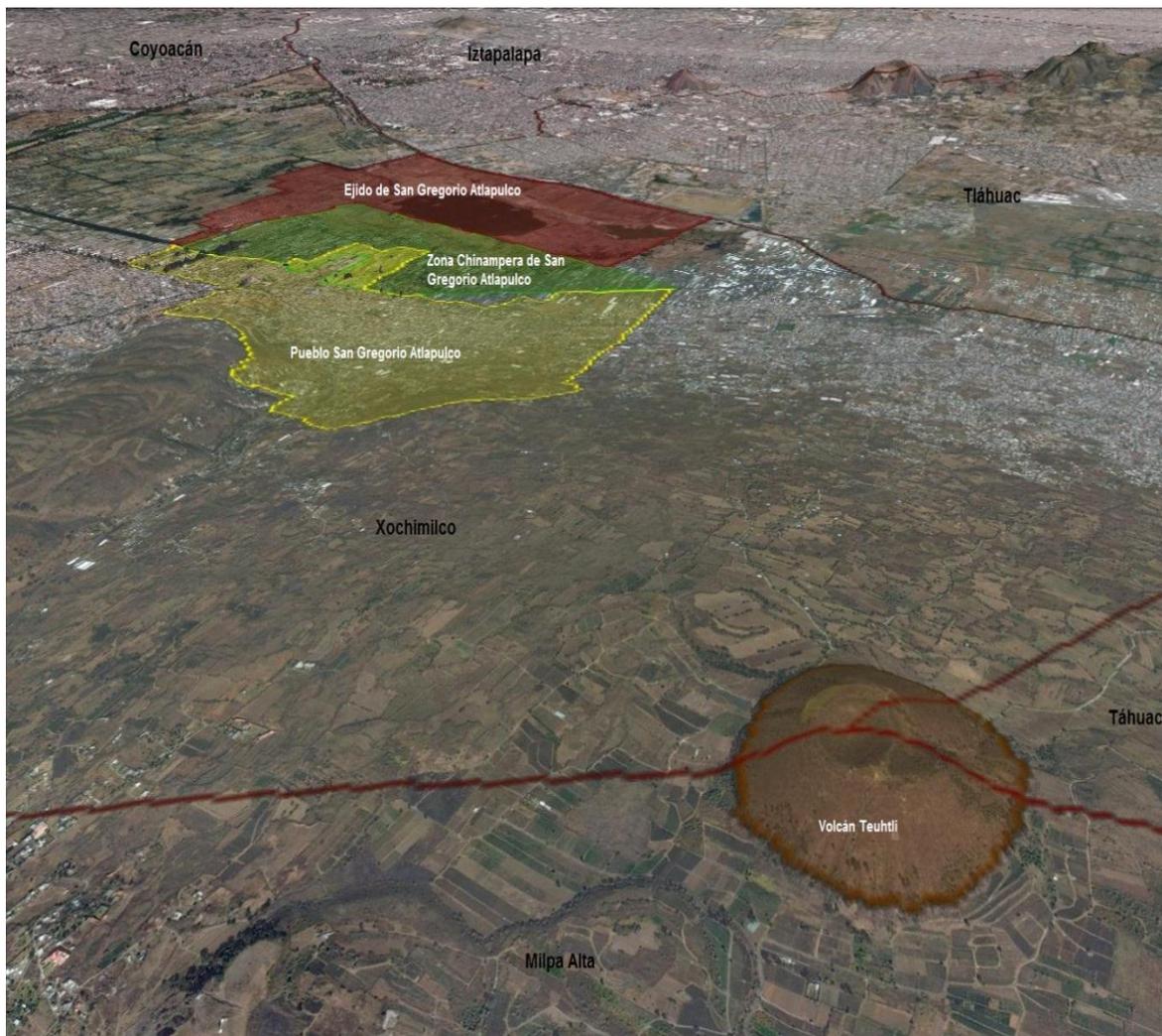
La zona chinampera de San Gregorio tiene su origen al final del período Terciario superior y principios del Cuaternario; durante esta fase, la parte sur del Valle fue obstruida por la formación de la Sierra del Chichinautzin, surgiendo la cuenca endorreica de México, y a

<sup>77</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR).* Consultada el 18 de julio de 2015 en [ramsar.conanp.gob.mx/.../Sistema%20Lacustre%20Ejidos%20de%20Xoc](http://ramsar.conanp.gob.mx/.../Sistema%20Lacustre%20Ejidos%20de%20Xoc)

partir de ello, el depósito de materiales de origen volcánico, aluvial y orgánico, estos últimos predominantes en el área, y origen de la planicie de la cuenca y la llanura lacustre.

### 2.2.3 TOPOGRAFÍA

La zona chinampera de San Gregorio Atlapulco (sombreado con amarillo) como se muestra en la Figura 9, se ubica en un terreno plano de origen lacustre correspondiente al antiguo vaso del lago de Xochimilco, cuya pendiente varía entre 0-5%. Al sur, se localiza el área montañosa formada por los cerros Xochitepec y Cantil, así como los volcanes Teoca, Zompole y Teutli (representado en la imagen de color café) y que es el más cercano al pueblo. . La altitud promedio de la zona chinampera es de 2,240 (msnm).<sup>78</sup>



**Figura 9.** Topografía. Volcán teutli. Fuente. Imagen obtenida del programa google earth. (Modificaciones de elaboración propia).

<sup>78</sup> Programa de Manejo. *Ejidotes de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Propuesta 2004.* Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona sujeta a conservación Ecológica, denominada "Ejidotes de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Gaceta Oficial del Distrito Federal, Decima Sexta Época, 11 de enero de 2006. Consultado el 15 de agosto de 2015, en [http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion\\_restauracion\\_recursos\\_naturales/anp/decretos/DECRETO\\_PM\\_ANP\\_ZSCE\\_XOCHIMILCO.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion_restauracion_recursos_naturales/anp/decretos/DECRETO_PM_ANP_ZSCE_XOCHIMILCO.pdf)

#### 2.2.4 EDAFOLOGÍA

En la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco “los suelos son predominantemente lacustres y palustres, de composición geológica diversa, variando de acuerdo con la zona en que se encuentran; en algunos sitios están influenciados por la presencia de un manto freático cercano, mientras que en otros son profundos y discontinuos. En la zona lacustre predominan sedimentos arcillosos con arenas de grano fino, con alrededor del 50% de cenizas volcánicas, cuya textura va de arenosa hasta limo-arcillosa y retienen una alta cantidad de humedad”.<sup>79</sup>

En la zona lacustre predominan sedimentos arcillosos con arenas de grano fino, con alrededor del 50% de cenizas volcánicas, cuya textura va de arenosa hasta limo-arcillosa y retienen una alta cantidad de humedad.<sup>80</sup>

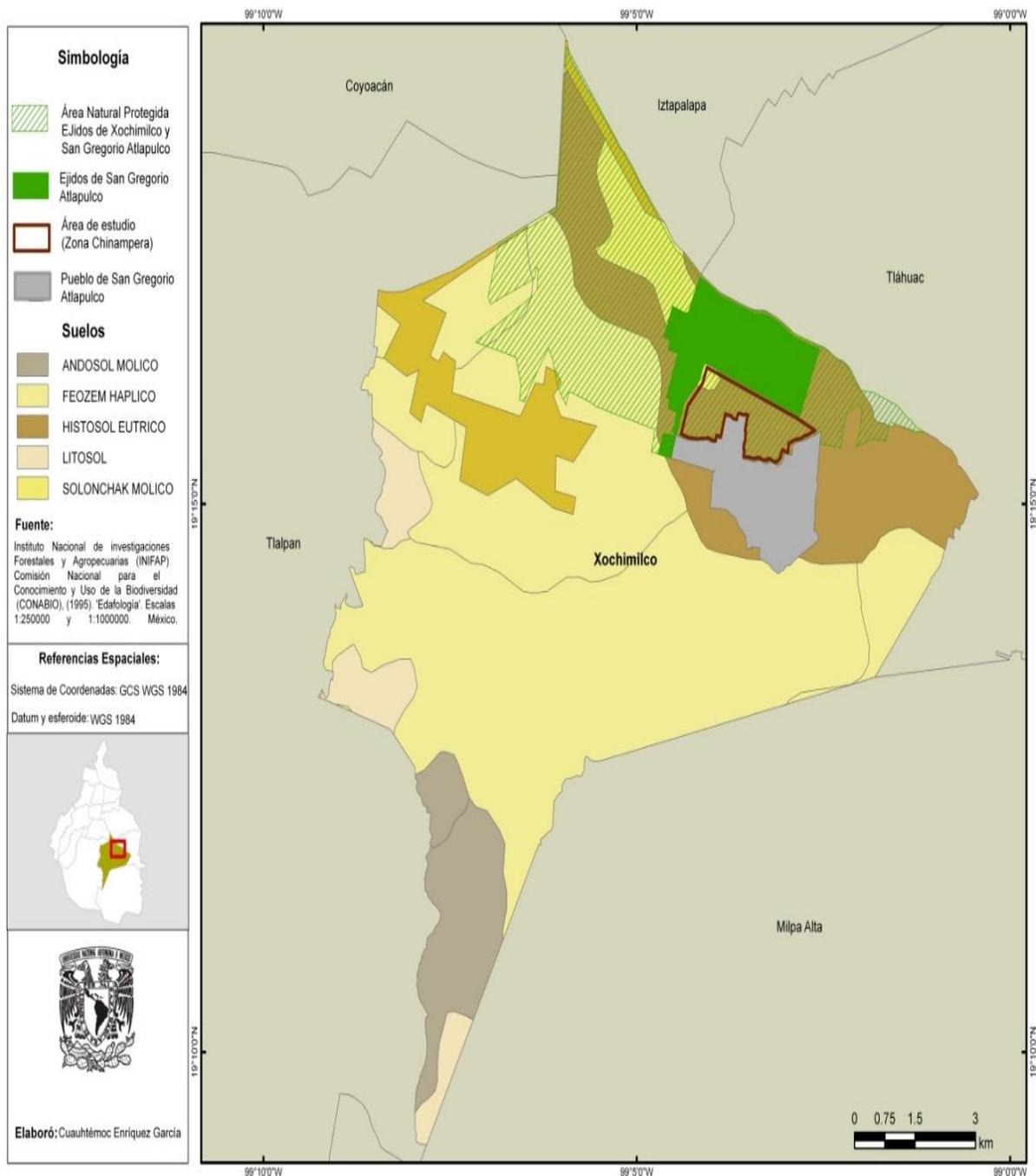
En el Mapa 7 es posible identificar en la parte norte del Área Natural Protegida, conocida como la Ciénega Grande, que los suelos predominantes son de tipo Histosol eútrico (Oe); al Oriente se observa un amplio “islote” con características de Solonchac mólico (Zm); y hacia el Sur, en algunas áreas de menor amplitud se reconocen Andosoles mólicos (Ao). Dentro de esta zona, los horizontes de diagnóstico son el Hístico (O), el Mólico (A) y el Cámbico.<sup>81</sup>

---

<sup>79</sup> Acuerdo por el que se aprueba el programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de zona de conservación ecológica “ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, *Op. cit.*, Pág. 5.

<sup>80</sup> *Ibíd.*

<sup>81</sup> *Ibíd.*



**Mapa 7.** Tipos de suelo de la delegación Xochimilco y del área de estudio. Elaboración propia.

En las proximidades de la zona chinampera –llamada zona de transición-, a lo largo de una franja que corre de Este a Oeste sobre el límite sur de todo el sistema lacustre, los suelos son de tipo aluvial; se componen de grava y arenas gruesas intercaladas con arcillas y pequeñas coladas de basalto (derrames producidos por erupciones volcánicas).<sup>82</sup>

<sup>82</sup> Programa de Manejo. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Propuesta 2004. P. 6

Hacia la parte lacustre sur los suelos son de tipo Feozem háplico (Hh) y gléyico (Hg); se caracterizan por ser profundos y discontinuos debido a que se originaron como pequeños islotes rodeados de agua. Presentan colores oscuros, con un alto contenido de materia orgánica (mayor al 10%), con un horizonte A mólico de entre 10 y 25 cm de textura media y una saturación de bases mayor al 50%, hasta los 125 cm. Por el proceso de creación de las chinampas, algunos autores clasifican estos suelos como antrosoles, debido a la influencia humana que se observa en su formación.<sup>83</sup>

Ahora bien, respecto a los principales tipos de suelos del territorio mexicano, la FAO y la UNESCO han propuesto un sistema mundial de clasificación de los suelos, clasificación que ha sido retomada por el INEGI para caracterizar los tipos principales de suelos para el territorio nacional<sup>84</sup>.

En ese contexto en la Tabla 1, se presenta un cuadro en donde se clasifican los tipos de suelos de la zona lacustre y de la zona chinampera:

**Tabla 1.** Unidades y subunidades (Tipos de suelo de la zona lacustre y chinampera de San Gregorio Atlapulco..<sup>85</sup>

NOMBRE	UNIDADES DE SUELO	SUBUNIDADES DE SUELO	REGIÓN
LEPTOSOLOES	<b>Leptosol.</b> Presenta un lecho rocoso de entre 10 y 50 cm de profundidad y una alta pedregosidad.		Parte alta de la zona sur.
FEOZEM HÁPLICO	<b>Feozem</b> .Capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Son de profundidad muy variable, se encuentran en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego y de temporal.	<b>Háplico.</b> Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelos	Zona sur
ANDOSOL MÓLICO	<b>Andosol.</b> Suelo de origen volcánico, constituido principalmente de ceniza, son generalmente de colores oscuros y tiene alta capacidad de retención de humedad.	<b>Mólico.</b> Suelos con capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica.	Zona este de San Gregorio Atlapulco
HSITOSOL EÚTRICO	<b>Hsitosol.</b> Suelos de tejidos orgánicos. Son suelos con muy alto contenido de materia orgánica (más del 20% en peso), generalmente de color negro, esponjoso, ligero y con alta capacidad de retención de humedad. Se encuentran en sitios donde se acumulan desechos	<b>Eútrico.</b> Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos	Al norte del sistema lacustre Ciénega Grande

<sup>83</sup> *Ibíd.*

<sup>84</sup> González Medrano. Francisco. *Las comunidades vegetales de México*. SEMARNAT-INE. 2003. México. Pág. 30.

<sup>85</sup> *Guía para la interpretación de Cartografía, Edafología*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI), México. 2004. Consultado el 16 de agosto de 2015 en <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EDAFI.pdf>

	orgánicos y agua, tales como pantanos y lechos de antiguos lagos Frecuentemente tienen olor a podrido y una importante acumulación de salitre		
<b>SOLONCHAK MÓLICO</b>	<b>Solonchak.</b> Suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre.	<b>Mólico.</b> Suelos con capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica.	Al oriente (una pequeña zona)
<b>HÍSTICO</b>		<b>Hístico.</b> Suelo formado por acumulaciones de material orgánico depositado sobre la superficie, que está saturado de agua durante periodos prolongados, a menos que esté drenado artificialmente.	Algunas zonas en el oriente del sistema lacustre.
<b>MÓLICO</b>		<b>Mólico.</b> Suelos con capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica.	Algunas zonas en el oriente del sistema lacustre.
<b>CÁMBICO</b>		<b>Cámbico.</b> Suelo con textura gruesa con algunos terrones formados en el subsuelo.	Algunas zonas en el oriente del sistema lacustre.
<b>GLEYICO</b>		<b>Gleyico.</b> Suelo pantanoso, con una capa saturada de agua al menos alguna época del año. Esta capa es de color gris, verde o azulado y se mancha de rojo cuando se expone al aire.	Algunas zonas en el oriente del sistema lacustre.

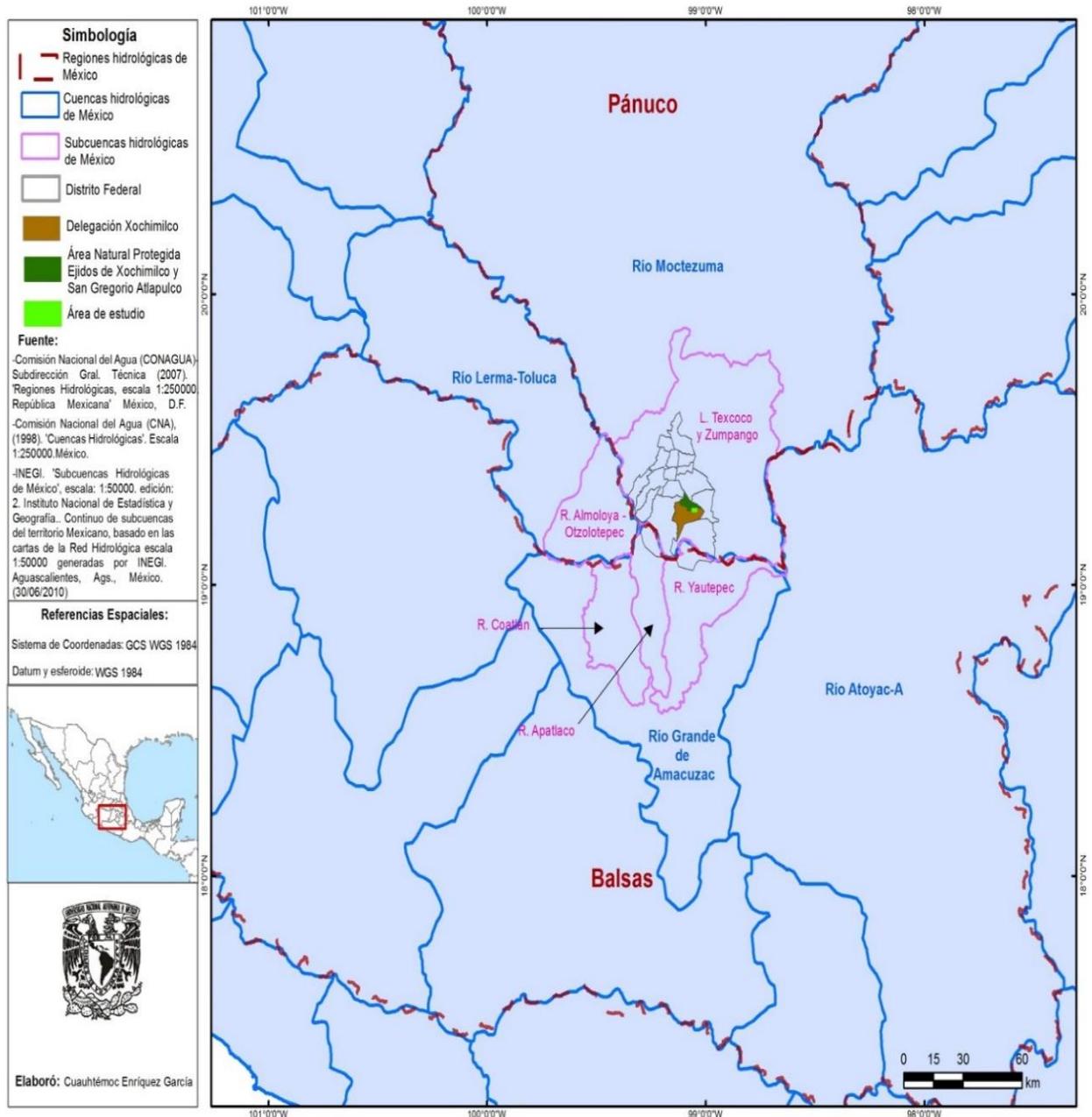
Fuente. INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología. Elaboración propia.

### 2.2.5 HIDROLOGÍA

Existen diferentes interpretaciones sobre el origen del agua de Xochimilco. La zona lacustre se ubica al noreste de la zona de captación, cuyo flujo se da en dirección suroeste-noreste. Está separada de la porción central de la misma cuenca por la Sierra de Santa Catarina, -levantamiento orientado en dirección oeste-este, ocurrido en el Terciario Superior- y es paralela al levantamiento principal de la porción sur -Sierra del

Chichinautzin. Toda esta zona (ver mapa 8), pertenece a la región del Balsas en la Cuenca Río Grande de Amacuzac, subcuenca Río Apatlaco.<sup>86</sup>

Al respecto en el Mapa 8, la estructura moderna de la cuenca representa un sistema complejo de elevaciones, depresiones y sistemas que la atraviesan transversalmente y cuyas edades son muy variadas. El Área Natural Protegida (ANP) pertenece a la región del Pánuco, dentro de la cuenca hidrológica del Río Moctezuma y la subcuenca Lago Texcoco-Zumpango.

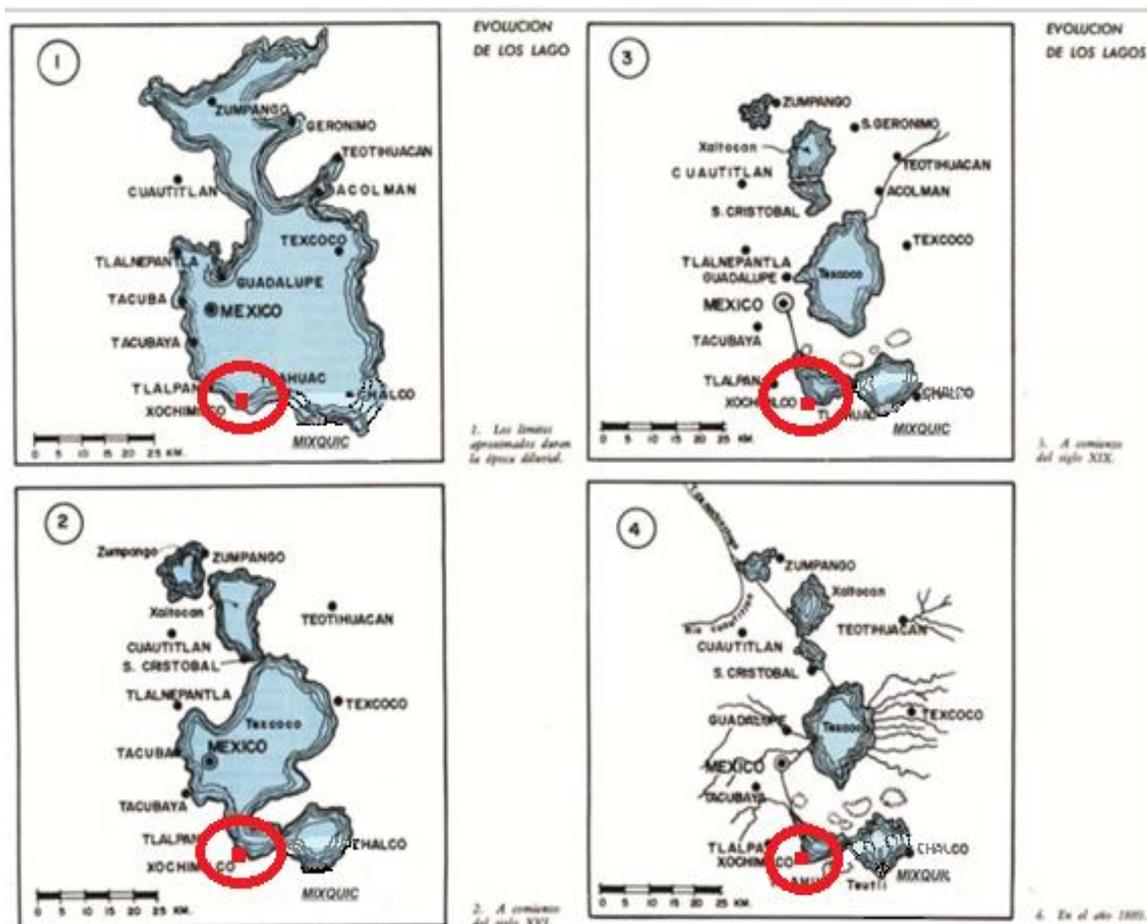


**Mapa 8.** Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas de México y área de estudio. Elaboración propia.

<sup>86</sup> Programa de Manejo. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Propuesta 2004. Pág. 5

Así mismo, el lago es resultado principalmente, de la descarga de aguas subterráneas a través de flujos locales –manantiales- e intermedios -carga hidráulica ascendente, que recorren distancias desde la zona de captación de lluvia al subsuelo -zona de recarga hasta su descarga en el lago; el agua infiltrada satura las capas superiores hasta encontrarse con capas impermeables, propiciando que el agua fluya hacia las partes bajas y alcancen la superficie en forma de manantiales, los cuales, a su vez, alimentan los lagos de la planicie; situación que dio origen a la zona de canales (INECOL, 2002).<sup>87</sup>

La zona forma un humedal permanente que se encuentra en una cuenca cerrada, por lo que no existen mareas ni tiene conexión con el agua de mar. Representa un remanente del gran lago que caracterizaba a la Cuenca de México, cuando, temporalmente, se fusionaban los lagos de Xochimilco, Chalco, Xaltocan, Zumpango, Tenochtitlan y Texcoco.<sup>88</sup>



**Figura 10.** Ubicación de Xochimilco dentro del contexto y evolución de los lagos en su desecación. Fuente: Los borde de la Ciudad. La vivienda y su relación con la zona lacustre San Andrés Mixquic.<sup>89</sup>

<sup>87</sup> Programa de Manejo. Ejidotes de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Propuesta 2004. P. 6

<sup>88</sup> *Ibíd.*

<sup>89</sup> Ramírez Priego, Rafael. *Los borde de la Ciudad. La vivienda y su relación con la zona lacustre San Andrés Mixquic.* TESIS de Licenciatura. UNAM-Facultad de Arquitectura. México. 2014. Pág. 5

En ese sentido como se aprecia en la Figura 10, originalmente el canal abarcaba de Zumpango a Mixquic formando un solo lago, sin embargo con el paso de los siglos se fue desecando, de manera que actualmente se ha fragmentado generando lagunas, humedales de los que actualmente forma parte la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. De esa manera en el primer cuadro superior izquierdo se muestra los límites aproximados de los lagos en la época diluvial, en el cuadro inferior izquierdo a comienzo del siglo XVI; en el cuadro superior derecho se observa la época pluvial a comienzo del siglo XIX y en la última del recuadro inferior derecho a finales del siglo XIX.

En ese sentido el sistema lacustre han disminuido sus canales, apantles, lagunas permanentes y de temporal, al grado de que actualmente se tiene una longitud aproximada de 203 km de canales interconectados, cuya profundidad varía considerablemente -desde 60 cm en algunos canales y zonas inundadas, o como el caso de algunas lagunas cuya profundidad alcanza de 3 a 6 m-. Entre los canales más importantes se encuentran los de Cuemanco, Nacional, Chalco, Del Bordo, Apatlaco, San Sebastián, Ampampilco, Texhuilo y Japón. Las lagunas principales son Tlilac, del Toro, Huetzalín y el lago de conservación de flora, fauna y acuacultura de San Gregorio Atlapulco.<sup>90</sup>

El arroyo Parres baja desde las laderas occidentales del volcán Cuautzin a la presa de San Lucas Xochimanca, cuya capacidad de almacenamiento es de hasta 850,000 m<sup>3</sup>. Los de San Lucas y San Gregorio conducen bajos escurrimientos y captan las aguas residuales y pluviales de los pueblos de Santiago Tepalcatlalpan, San Lucas Xochimanca, San Mateo Xalpa, San Miguel Topilejo y San Francisco Tlalnepantla. Asimismo, conducen un flujo de aguas mixtas, que va de bajo a medio, y que representan cerca de 0.056 m<sup>3</sup>/s, que reciben descargas clandestinas de aguas negras de los asentamientos humanos, de las cuales no se cuenta con una estimación del aporte.<sup>91</sup>

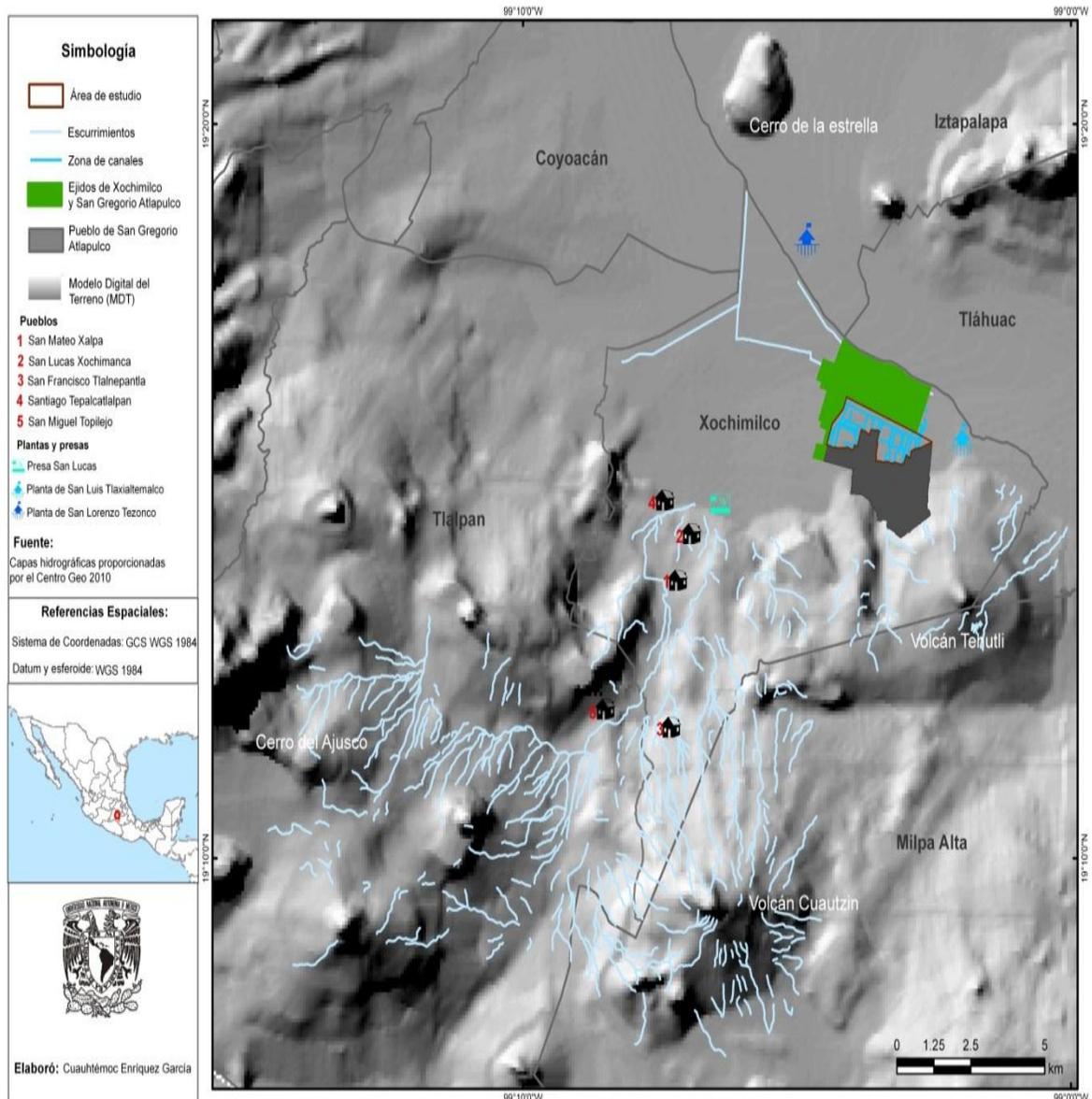
Actualmente como se observa en el Mapa 9, los canales y lagunas son alimentados artificialmente con agua tratada de las plantas del Cerro de la Estrella, cuyo aporte es de 1 m<sup>3</sup>/s; San Luis Tlaxialtemalco, que aporta 0.225 m<sup>3</sup>/s; además de la planta de San Lorenzo Tezonco.<sup>92</sup>

---

<sup>90</sup> *Ibid.*

<sup>91</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Carácter de Zona de Conservación Ecológica "Ejidos De Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Óp. Cit. Pág. 15.

<sup>92</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Óp. cit. Pág.4*



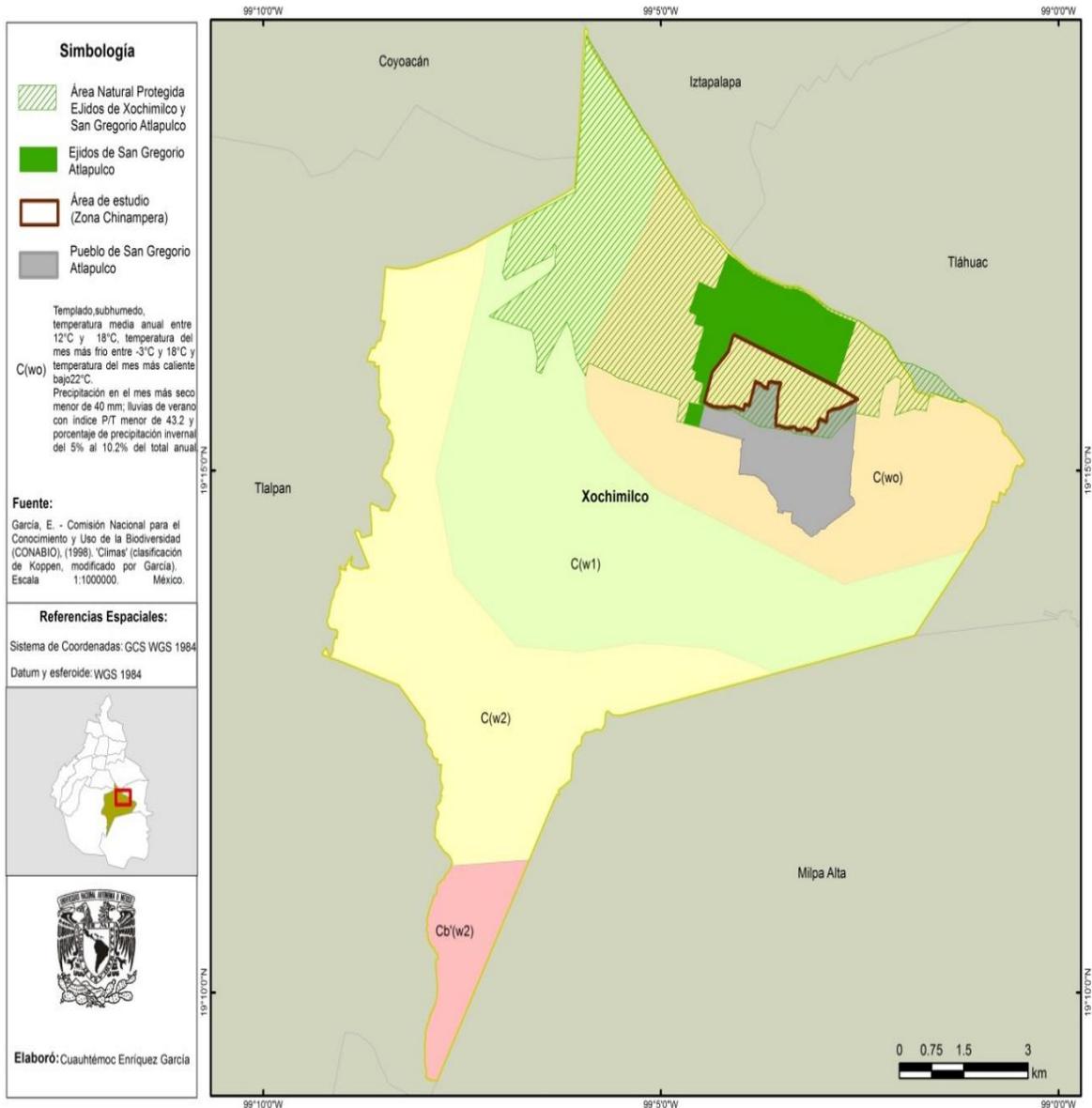
**Mapa 9.** Principales zonas de captación y corrientes fluviales que alimentan la zona chinampera de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Elaboración propia.

Otra fuente de abastecimiento son los escurrimientos superficiales originados por los ríos Santiago o Parres, San Lucas y San Gregorio, que se forman en las estribaciones de la Sierra Ajusco-Cuautzin. El río Parres baja desde las laderas occidentales del Cuautzin a la presa de San Lucas Xochimanca, la cual tiene una capacidad de almacenar 850,000 m<sup>3</sup>. Los ríos San Lucas y San Gregorio conducen escurrimientos y captan las aguas residuales y pluviales de los pueblos de Santiago Tepalcatlalpan, San Lucas Xochimanca, San Mateo Xalpa, San Miguel Topilejo, y San Francisco Tlalnepantla.<sup>93</sup>

<sup>93</sup> *Ibíd.*

## 2.2.6 CLIMA

El clima en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco se ha caracterizado (ver mapa 10) por ser Templado subhúmedo C (wo), con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, en la temporada de invierno su temperatura oscila entre -3°C y 18°C y en los meses de calor llega a alcanzar una temperatura que llega hasta los 22°C.



**Mapa 10.** Tipos de climas de la delegación Xochimilco y del área de estudio. Elaboración propia.

El clima del área de estudio, de acuerdo con la Clasificación de Köppen, modificada por García (1988), corresponde a C (W2) (w) b (i'), templado subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación pluvial media anual es de 620.4 mm, y la mayor parte se concentra entre los meses de mayo y octubre. La temperatura media anual oscila entre los 12° y 18°C, con poca variación de las temperaturas medias mensuales (entre 5° y

7°C); entre noviembre y enero pueden presentarse heladas. Durante la mayor parte del año los vientos dominantes provienen del norte y noreste, y de noviembre a febrero se presentan vientos dominantes del sureste.<sup>94</sup>

### 2.2.7 VEGETACIÓN

De la búsqueda realizada referente al tipo de vegetación que predomina en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, el documento que resultó tener mayor información es el referente a la *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)* en relación con el libro de *Vegetación en México* de Jerzy Rzedowski, en el cual se clasifican los diferentes tipos de vegetación existente, en la zona de los cuales, se registran 146 especies distribuidas en 101 géneros y 46 familias, que a continuación se presentan:

#### a) *Vegetación halófila*

Este tipo de vegetación es característico de suelos salinos y relativamente pocas especies de plantas son halófilas. El pasto salado fue la primera especie dominante del sitio y asociadas a este se registran poblaciones de romerito.<sup>95</sup>

#### b) *Vegetación acuática y subacuática (pantano)*

Está integrada por capas de las especies lentejilla, chilacastle y lirio acuático; el lirio es la especie más prolífica y su abundancia depende de la época del año.

En canales y lagunas, son característicos los “tulares” (*Typha latifolia*, *Scirpus americanus*, y en menor proporción *Cyperus sp.*, *Juncus sp.*, entre otras), constituyendo un elemento de gran relevancia en la dinámica del Sistema. También se observa una comunidad de composición florística variable a lo largo de las diferentes épocas del año como (berro), *Cuphea angustifolia* (atlanchán); (hierba del cáncer); (carrizo), (lechuga de agua), (altamisa), (chichicastle), (tepalacate) (paragüitas).<sup>96</sup>

#### c) *Vegetación Terrestre*

En la zona existe vegetación asociada a las corrientes de agua y común en las chinampas, compuesta por especies leñosas como (ahuejote); asimismo, se registran especies introducidas que se desarrollan en sitios propiamente secos, entre ellas (ahuehuete), (sauce llorón), (casuarina), (eucalipto) y (fresno) como las más importantes.

---

<sup>94</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Óp. Cit. Pág.5

<sup>95</sup> Rzedowski, Jerzy. *Vegetación en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ed. Limusa. México. 2006. Pág. 373*

<sup>96</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Óp. Cit. Pág.7

**TABLA 2.** Lista de plantas vasculares terrestres y acuáticas reportados para la zona lacustre y chinampera de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Distrito Federal.

<b>PLANTAS VASCULARES TERRESTRE Y ACUÁTICAS</b>			
<b>No.</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
1	AGAVACEAE	Yuca	<i>Yucca elephantipes</i> Regel
2	ANACARDIACEAE	Pirúl, Pirú	<i>Schinus molle</i> L.
3	APIACEAE	Berro De Hoja, Berro Verdadero	<i>Berula erecta</i>
		Tepalacate, Paragüitas, Berro Redondo	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>
		Cebollín, Tortuguilla, Berro Largo	<i>Lilaeopsis schaffneriana</i>
4	ARAUCARIACEAE	Araucaria	<i>Araucaria heterophylla</i>
5	ARACEAE	Lechuga De Agua	<i>Pistia stratiotes</i>
		Mafafa	<i>Xanthosoma robustum</i>
		Alcatraz	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
6	ARECACEAE	Palmera	<i>Phoenix canariensis</i>
		Palmera Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i>
		Hierba del Carbonero, Jara, Jarrilla	<i>Baccharis salicifolia</i>
		Altamisa	<i>Bidens laevis</i>
		Ahuehuesho, Estrella De Agua	<i>Jaegeria bellidiflora</i>
7	AZOLLACEAE	Amoyo De Color	<i>Azolla</i> aff. <i>Filiculoides</i>
8	BIGNONIACEAE	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosaefolia</i>
9	BORAGINACEAE	Cola De Mico	<i>Heliotropium curassavicum</i>
10	CACTACEAE	Nopal	<i>Opuntia</i>
11	CANNACEAE		<i>Canna glauca</i>
12	CASUARINACEAE	Pino, Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
13	CERATOPHYLLACEAE	Achorizo	<i>Ceratophyllum demersum</i>
14	CUPRESSACEAE	Cedro Blanco	<i>Cupressus lusitanica</i>
15	CYPERACEAE	Zhacaltule, Zacate Cuadrado, Tule	<i>Schoenoplectus americanus</i>
		Tule	<i>S. tabernaemontani</i>
17	EUPHORBIACEAE	Ricino	<i>Ricinus communis</i>
18	FABACEAE	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>
19	HALORAGACEAE	Vellozo	<i>Myriophyllum aquaticum</i>
20	HYDROCHARITACEAE	Elodea	<i>Egeria densa</i> Planchon
		Amocillo, Tepalacate	<i>Hydromystris laevigata</i>
21	LEMNACEAE	Chichicastle, Chilacastle, Chicastle	<i>Lemna gibba</i>
		Chichicastle, Chilicastle, Lentejilla, Lentejilla De Agua	<i>L. valdiviana</i>
		Chichicastle, Chilacastle, Chicastle	<i>Wolffia columbiana</i>
		Chilicastle, Lentejilla	<i>Wolffiella lingulata</i>
		Chilicastle, Lentejilla	<i>Wolffiella oblonga</i>

22	LOGANIACEAE	Tepozán	<i>Buddleia cordata</i>
23	LORANTHACEAE	Muérdago O Injerto	<i>Cladocolea loniceroides</i>
24	MORACEAE	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>
		Higo	<i>Ficus carica</i>
		Hule	<i>Ficus elastica</i>
25	MUSACEAE	Plátano	<i>Musa ensete</i>
26	MYRTACEAE	Eucalipto	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>
		Eucalipto, Alcanfor	<i>E. globulus</i> Labill
27	NYMPHAEACEAE	Apatatla, Aclacuetzon, Ninfa	<i>Nymphaea mexicana</i>
28	ONAGRACEAE	Verdolaga De Agua	<i>Ludwigia peploides</i>
29	PHYTOLACCACEAE	Fitolaca	<i>Phytolacca icosandra</i>
30	POACEAE	Carrizo	<i>Phragmites australis</i>
31	POLYGONACEAE	Achilillo, Chilillo	<i>Polygonum amphibium</i>
		Chilillo	<i>P. hydropiperoides</i>
		Lengua De Vaca	<i>Rumex</i>
32	PONTEDERIACEAE	Huachinango, Lirio Acuático)	<i>Eichhornia crassipes</i>
33	POTAMOGETONACEAE	Gramma	<i>Stuckenia pectinata</i>
34	PROTEACEAE	Grevilea	<i>Grevillea robusta</i>
35	SALICACEAE	Sauce Llorón	<i>Salix babylonica</i>
		Ahuejote	<i>Salix bonplandiana</i>
36	SOLANACEAE	Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>
37	TAXODIACEAE	Ahuehuete, Sabino	<i>Taxodium mucronatum</i>
38	TYPHACEAE	Tule	<i>Typha latifolia</i>
		Tule	<i>Typha domingensis</i>
39	URTICACEAE	Ortiga	<i>Urtica dioica</i>

**Fuente:** Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.<sup>97</sup> Elaboración propia.

### 2.2.8 FAUNA

La fauna de la zona chinampera está compuesta por 139 especies; 21 de peces, 6 de anfibios, 10 de reptiles, 79 de aves y 23 de mamíferos (INECOL, 2002).<sup>98</sup>

Este inventario consta de:

#### a) Reptiles

En la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, es frecuente encontrar en su mayoría ranas y víboras entre las chinampas y los canales, debido al tipo de ecosistema húmedo que predomina.

<sup>97</sup> Sánchez Aranda Marcelo, Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” 2004, México.

<sup>98</sup> *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Óp. Cit. Pág.9

**TABLA 3.** Listado de reptiles reportados para la zona lacustre y chinampera de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Distrito Federal. (INECOL 2002).

REPTILES		
FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
FAMILIA AMBISTOMATIDAE	Ajolote	<i>Ambystoma mexicanum</i>
	Salamandra o ajolote tigre	<i>Ambystoma tigrinum</i>
FAMILIA HYLIDAE	Ranita gris	<i>Hyla arenicolor</i>
	Ranita de San Antonio	<i>Hyla eximia</i>
FAMILIA RANIDAE	Rana de Moctezuma	<i>Rana montezumae</i>
	Rana de Xochimilco	<i>Rana tlaloci</i>
FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE	Camaleón de montaña	<i>Phrynosoma orbiculare</i>
	Lagartija de mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>
FAMILIA ANGUIDAE	Escorpión	<i>Barisia imbricata</i>
FAMILIA COLUBRIDAE	Cincuate	<i>Pituophis deppei</i>
	Culebra listonada de agua	<i>Thamnophis eques</i>
	Culebra listonada de mont.	<i>Thamnophis scaliger</i>
	Culebra rayada	<i>Toluca lineata</i>
FAMILIA VIPERIDAE	Víbora de cascabel	<i>Crotalus polistictus</i>
	Cascabel cola negra	<i>Crotalus molossus</i>
	Víbora fina	<i>Sistrurus ravus</i>
FAMILIA KINOSTERNIDAE	Tortuga o casquito	<i>Kinosternon hirtipes</i>

**Fuente.** Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco".<sup>99</sup>. Elaboración propia.

#### **b) Aves**

La zona chinampera de San Gregorio Atlapulco se caracteriza por su diversidad de aves que adornan el paisaje, ya que durante todo el año las garzas blancas, grises, pequeñas y medianas abundan alrededor de la zona y de las lagunas.

Debido a la diversidad de aves que predomina en la zona fue necesario realizar una clasificación taxonómica (ver Tabla 4), para conocer detalladamente cuales son las aves que transitan o habitan el área.

<sup>99</sup> *Ibíd.*

**TABLA 4.** Listado de aves reportadas para la zona lacustre y chinampera de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Distrito Federal. (INECOL 2002).

AVES			
No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	FAMILIA PODICIPEDIDAE	Zambullidor	<i>Podiceps nigricolis</i>
		Zambullidor	<i>Podilymbus podiceps</i>
2	FAMILIA ANATIDAE	Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>
		Pato americano	<i>Anas americana</i>
		Cerceta de alas verdes	<i>Anas crecca</i>
		Pato cucharejo	<i>Anas clypeata</i>
		Cerceta de ala azul	<i>Anas discors</i>
		Pato mexicano	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>
		Pato rudi	<i>Oxiura jamaicensis</i>
3	FAMILIA CATHARTIDAE	Aura	<i>Cathartes aura</i>
4	FAMILIA ACCIPPITRIDAE	Gavilán pajarero rojo	<i>Accipiter striatus</i>
		Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
		Aguililla ratonera	<i>Circus cianeus</i>
5	FAMILIA FALCONIDAE	Halcón cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
		Merlín	<i>Falco columbarius</i>
6	FAMILIA ARDEIDAE	Garza morena	<i>Ardea herodias</i>
		Garza blanca	<i>Casmerodius albus</i>
		Garcita blanca	<i>Egretta thula</i>
		Garcita azul	<i>Egretta caerulea</i>
		Garcita tricolor	<i>Egretta tricolor</i>
		Garcita garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
		Garza verde	<i>Butorides striatus</i>
7	FAMILIA THRESKIORNITHITAE	Gallina de agua	<i>Gallinula chloropus</i>
		Gallinita de agua	<i>Porzana carolina</i>
		Gallareta	<i>Fulica americana</i>
		Rascón limícola	<i>Rallus limicola</i>
8	FAMILIA JACANIDAE	Cirujano	<i>Jacana spinosa</i>
9	FAMILIA RECURVIROSTRIDAE	Abogadito	<i>Himantopus mexicanus</i>
		Cuirilis	<i>Recurvirostra americana</i>
10	FAMILIA CHARADRIIDAE	Tildio	<i>Charadrius vociferus</i>
11	FAMILIA SCOLOPACIDAE	Chorlito punteado	<i>Actitis macularia</i>
		Chorlito	<i>Calidris himantopus</i>
		Chorlito semipalmeado	<i>Calidris puscilla</i>
		Agachona	<i>Gallinago</i>
		Chorlito piquicorto	<i>Limnodromus scolopaceus</i>
12	FAMILIA	Tortolita	<i>Columbina inca</i>

	<b>COLUMBIDAE</b>	Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>
13	<b>FAMILIA TYTONIDAE</b>	Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>
14	<b>FAMILIA CAPRIMULGIDAE</b>	Tapacamino	<i>Chordeiles acutipenis</i>
15	<b>FAMILIA APODIDAE</b>	Vencejo	<i>Aeronautes saxatalis</i>
		Vencejo	<i>Chaetura vauxi</i>
16	<b>FAMILIA TROCHILIDAE</b>	Colibrí	<i>Cyananthus latirostris</i>
		Colibrí	<i>Amazilia beryllina</i>
		Colibrí	<i>Amazilia tzacatl</i>
		Colibrí tijereta	<i>Calothorax lucifer</i>
		Colibrí tijereta oaxaqueña	<i>Calothorax pulcher</i>
17	<b>FAMILIA ALCEDINIDAE</b>	Martín pescador	<i>Ceryle alcyon</i>
18	<b>FAMILIA PICIDAE</b>	Carpintero	<i>Colaptes auratus</i>
		Carpintero rayado	<i>Picoides scalaris</i>
19	<b>FAMILIA PICIDAE</b>	Mosquerito	<i>Empidonax fulvifrons</i>
		Reyesuelo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
		Papamoscas	<i>Sayornis saya</i>
		Tirano	<i>Tyrannus vociferans</i>
20	<b>FAMILIA ALAUDIDAE</b>	Alondra	<i>Eremophila alpestris</i>
21	<b>FAMILIA LANIIDAE</b>	Verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>
22	<b>FAMILIA STURNIDAE</b>	Estornino	<i>Sturnus vulgaris</i>
23	<b>FAMILIA HIRUNDINIDAE</b>	Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>
		Golondrina	<i>Riparia</i>
24	<b>FAMILIA TURDIDAE</b>	Zorzal pechirrojo	<i>Turdus migratorius</i>
25	<b>FAMILIA MUSCICAPIDAE</b>	Polióptila	<i>Polióptila caerulea</i>
26	<b>FAMILIA MIMIDAE</b>	Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>
		Cuitlacoche	<i>Toxostoma longirostre</i>
		Cenzontle	<i>Mimus poliglotos</i>
27	<b>FAMILIA BOMBYCILLIDAE</b>	Chinito	<i>Bombycilla cedrorum</i>
28	<b>FAMILIA PARULIDAE</b>	Chipe	<i>Dendroica coronata</i>
		Chipe	<i>Dendroica petechia</i>
		Gusanerito	<i>Geothlypis trichas</i>
29	<b>FAMILIA ICTERINAE</b>	Tordo aliroja	<i>Agelaius phoeniceus</i>
		Tordo ojo rojo	<i>Molothrus aeneus</i>
		Tordo	<i>Molothrus ater</i>
		Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>
		Tordo de cabeza amarilla	<i>Xanthocephalus</i>
30	<b>FAMILIA EMBERIZIDAE</b>	Semillero	<i>Melospiza melodia</i>
		Pájara vieja	<i>Pipilo fuscus</i>

		Tortilla con chile	<i>Sturnella magna</i>
31	FAMILIA FRINGILLIDAE	Carpodaco doméstico	<i>Carpodacus mexicanus</i>
32	FAMILIA PASSERIDAE	Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>

**Fuente.** Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.<sup>100</sup> Elaboración propia.

Se identificaron 32 familias de aves, independientemente del número de especies de cada familia, de esta manera es evidente que el número de aves asciende a 212 especies, es decir, casi el 20 por ciento del total de la diversidad de esta especie en el país, y de ellas, el 57 por ciento son residentes y el porcentaje restante son consideradas migratorias a México, lo que define a esta zona del Distrito Federal como un refugio para aves migratorias. Asimismo, de las especies de reptiles que se localizan en el área, casi 30 por ciento son exclusivas de la región y no existen en ninguna otra parte del mundo.<sup>101</sup>

### c) Mamíferos

En este apartado se obtuvo la siguiente clasificación taxonómica:

**TABLA 5.** Listado de mamíferos reportados para la zona lacustre y chinampera de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Distrito Federal.

MAMÍFEROS		
FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
FAMILIA DIDELPHIDAE	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
FAMILIA SORICIDAE	Musaraña	<i>Cryptotis parva</i>
FAMILIA MORMOOPIDAE	Murciélago	<i>Mormoops megalophylla</i>
FAMILIA VESPERTILIONIDAE	Murciélago	<i>Myotis californicus</i>
	Murciélago	<i>Myotis velifer</i>
	Murciélago	<i>Lasiurus cinereus</i>
FAMILIA MOLOSSIDAE	Murciélago	<i>Tadarida brasiliensis</i>
FAMILIA CANIDAE	Perro doméstico	<i>Canis (lupus) familiaris</i>
FAMILIA PROCYONIDAE	Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
FAMILIA MUSTELIDAE	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
	Zorrillo rayado	<i>Mephitis macroura</i>
FAMILIA FELIDAE	Gato doméstico	<i>Felis (silvestris) catus</i>
FAMILIA SCIURIDAE	Ardilla de vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>
	Moto	<i>Spermophilus mexicanus</i>
FAMILIA GEOMYIDAE	Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>

<sup>100</sup> *Ibid.*

<sup>101</sup> Informe de la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Xochimilco, en ocasión de la catalogación de la zona chinampera en el pueblo de San Gregorio Atlapulco, en 2006. Véase: <http://www.uam.mx/comunicacionuniversitaria/boletines/anteriores06/indice/agosto25-06-1.html>

<b>FAMILIA MURIDAE</b>	Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>
	Ratón ciervo	<i>Peromyscus maniculatus</i>
	Ratón cosechador	<i>Reithrodontomys megalotis</i>
	Ratón metorito	<i>Microtus mexicanus</i>
	Rata arrocera	<i>Oryzomys couesi</i>
	Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
	Rata doméstica	<i>Rattus norvegicus</i>
<b>FAMILIA LEPORIDAE</b>	Conejo castellano	<i>Sylvilagus floridanus</i>

**Fuente.** Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.<sup>102</sup> Elaboración propia.

## 2.4. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES

La antropóloga Gisela Landázuri Doctora en antropología por la UAM-Xochimilco, ha realizado diversos estudios sobre San Gregorio Atlapulco, señala que:

“...la conformación del espacio cultural y, por ende, del territorio en San Gregorio Atlapulco se basa en tres elementos significativos: su carácter rural-urbano, las inmigraciones a la zona y la religión”.<sup>103</sup>

En ese contexto “la combinación entre una fuerte tradición católica con una creciente diversidad religiosa; una también importante tradición agrícola con chinampas y ejidatarios que va perdiendo fuerza con la expansión de la ciudad y sus consecuencias sobre la rentabilidad del suelo y la forma; y, por último, el papel que adquieren los migrantes en este territorio en constante transformación”,<sup>104</sup> son algunas de las problemáticas más importantes que alteran la cultura.

El planteamiento anterior, confirma algunos de los principales rasgos que han integrado la cultura en San Gregorio, bajo ese tenor, y apegándonos al tema de este proyecto, nos concretaremos a explicar de manera breve y concisa algunos de esos rasgos como la religión, la importancia de la Fiesta patronal y la necesidad seguir construyendo la “*cultura chicuarota*”.

### 2.4.1 RELIGIÓN

La religiosidad popular engloba una serie de prácticas sociales que enlazan elementos católicos con elementos ancestrales de Mesoamérica, en particular con una expresión

<sup>102</sup> *Ibíd.*

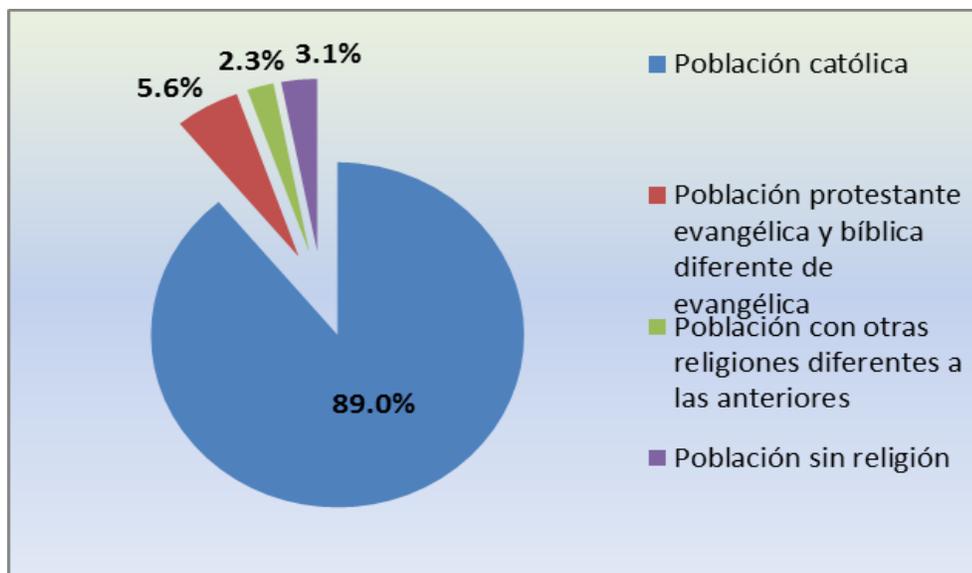
<sup>103</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana. *Transformaciones territoriales, culturales y religiosas en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco*. Consultado el 18 de agosto de 2015 en [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/457-6165anl.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/457-6165anl.pdf)

<sup>104</sup> *Ibidem.*

social vinculada a un sistema de cargos o mayordomías que articulan la vida social y la identidad comunitaria.<sup>105</sup>

En ese sentido “el pueblo de San Gregorio Atlapulco es uno de los pueblos de Xochimilco en donde la religión juega un papel determinante en la forma de vida de los pobladores, ya que si bien sabemos que la religión cumple una función social integradora, al proporcionar a la sociedad una determinada cosmovisión, expectativas comunes y normas éticas y morales”;<sup>106</sup> en San Gregorio Atlapulco es una forma de vida que va desde asistir a las tradicionales misas de siete de la mañana los días domingos, hasta ir caminando al poblado de Chalma ubicado en el Estado de México a venerar al Señor de Chalma; dicho peregrinaje data desde la época prehispánica.

De acuerdo con los resultados del Censo 2010, en San Gregorio Atlapulco viven aproximadamente 28,394 personas y la población que practica la religión católica, es de cerca de 25,278 individuos; esto representa como se muestra en la **Gráfica 1**, el 89.02 por ciento del total. En cambio, cerca de 1,612 personas practican otras religiones como, evangélicas, bíblicas diferentes de evangélicas que representan el 5.67 por ciento del total, y cerca de 888 personas no practican ninguna religión, o, sea, un 3.12 por ciento del total.<sup>107</sup>



**Gráfica 1.** Religiones en San Gregorio Atlapulco, según el Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) 2010 versión 05/2012. INEGI. Elaboración propia.

<sup>105</sup> Landázuri Benitez, Gisela y López Levi Liliana. *La fiesta patronal de San Gregorio Atlapulco, México, Espacio de reproducción cultural e identitaria*. Consultada el 22 de septiembre de 2015

<sup>106</sup> *La diversidad religiosa en México*. XII Censo de Población y Vivienda. INEGI. México. 2005. Consultada el 23 de septiembre de 2015 en

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/religion/div\\_rel.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/religion/div_rel.pdf)

<sup>107</sup> *Ibid.*

De lo anterior es posible obtener los siguientes datos:

**Tabla 6.** Total de la población de San Gregorio Atlapulco que profesa alguna religión, así como de habitantes sin religión.

RELIGIONES	NÚMERO APROXIMADO DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE	TOTAL DE LA POBLACIÓN
Población católica	25,278	89.0%	<b>28,398</b>
Población protestante evangélica y bíblica diferente de evangélica	1,612	5.6%	
Población sin religión	888	3.1%	
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	620	2.3%	

Elaboración propia

A partir de los resultados del Censo 2010 se puede determinar que 9 de cada 10 personas son católicos y 1 persona profesa la religión evangélica, bíblica diferente a evangélica o no practica ninguna religión en el pueblo de San Gregorio Atlapulco.

#### a) Fiestas Patronales

En San Gregorio Atlapulco “las prácticas religiosas locales se insertan a nivel regional en el ámbito de Xochimilco, una zona predominantemente católica, donde la religiosidad popular tiene una fuerza que emana de sus propios pobladores; de sus habitantes que hacen suyas las tradiciones seculares y las viven en forma festiva, de acuerdo a costumbres que se han fincado por generaciones.”<sup>108</sup>

San Gregorio Atlapulco es un pueblo de fiesta, ya que durante los 365 días del año existen diferentes celebraciones en honor a distintos santos y vírgenes.<sup>109</sup>

El pueblo cuenta con dos fiestas importantes durante todo el año para celebrar al Santo patrono “San Gregorio”; la primera y la más grande, es el 12 de marzo y la segunda es el 3 de septiembre. En el marco de la fiesta de celebración, se inicia con una misa en honor a San Gregorio Atlapulco; la misma gente es la que se encarga de gestionar y organizar los distintos eventos.

Para la celebración de la fiesta patronal, se realizan diversas actividades previas; distintas organizaciones de la comunidad como lechugueros, castilleros noche romántica, comité

<sup>108</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi, *La fiesta patronal de San Gregorio Atlapulco*, México. Espacio de reproducción cultura e identitaria. Pág. 244 Consultado el 24 de septiembre de 2015 en <http://revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/viewFile/33897/30949>

<sup>109</sup> Pliego Véles, Alfonso. *Op. cit.* 25

de feria, Grupo 12 de marzo y la organización de la banda borracha son los encargados de cumplir con la tarea de organizar y emprender acciones como la colecta de dinero meses antes, para llevar a cabo la celebración al Santo Patrono. Durante toda la semana que dura la fiesta hay diferentes eventos en la plaza principal del pueblo tales como: concheros, tríos, vaqueritos santiaguitos, degustación gastronómica típica de la región, juegos mecánicos, pirotecnia, grupos de música de banda, danzón, rock y bailables tradicionales.<sup>110</sup>

Podemos considerar que las fiestas religiosas y en forma destacada, la del santo patrono, Gilberto Giménez (citado por Portal, 1999:21-22) coloca al santo patrono como elemento central de la organización social, que es principio vital de la comunidad y clave de la identidad. El que convergen las relaciones sociales materializadas en el sistema de cargos y mayordomías.<sup>111</sup>

Además de las fiestas patronales se cuenta con otras festividades como los rosarios de mayo practicado por los niños del pueblo, la peregrinación al Santuario de Chalma, el día de la candelaria, las velaciones a los santos, el día de la virgen de Guadalupe, fiestas de barrios, día de muertos, carnavales, entre otros.

#### b) La reivindicación de la “*cultura chicuarota*”

El valor del medio ambiente en el pueblo de San Gregorio Atlapulco había sido (hasta hace unas décadas), un elemento determinante de identidad cultural desde la época prehispánica al ser las chinampas el mayor significado de la historia del pueblo.

Sin embargo al día de hoy existen diversas causas que han obligado a los habitantes de esta zona no solo a abandonar la siembra de cultivos, sino hasta borrar de su identidad mente, historia y vida del origen de su pueblo.

En ese contexto la cultura del pueblo se ha transformado, pues se ha generado una catarsis, debido al acelerado ritmo de transformaciones a los que está sujeto el pueblo en donde se han generado cambios en la dinámica social y en la percepción de sí mismos. Aunque entre las generaciones recientes hay una aceptación del cambio, los abuelos miran con nostalgia hacia el pasado. De alguna manera, la fuerte influencia de la educación el siglo pasado dejó huella. Los maestros provocaron una sobrevaloración de lo externo y un rechazo a lo propio: la lengua, el vestido, etcétera. Lo deseable era ser

---

<sup>110</sup> *Ibíd.*

<sup>111</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi, *La fiesta patronal de San Gregorio Atlapulco, México. Espacio de reproducción cultura e identitaria.* Pág. 244 Consultado el 24 de septiembre de 2015 en <http://revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/viewFile/33897/30949>

profesionista y pronto hubo muchos profesionistas en el pueblo. Los primeros fueron educadores, ahora los hay de todas las disciplinas.<sup>112</sup>

San Gregorio Atlapulco ha sido contemplado desde hace ya bastante tiempo, como un pueblo integrado por una cultura tradicionalista, llena de costumbres y tradiciones principalmente de carácter religioso transmitidas de generación en generación, sin embargo actualmente estas estructuras comienzan a cambiar ya que San Gregorio a pagado un alto costo por formar parte de los pueblos del borde de la Ciudad de México pues ahora los procesos culturales híbridos invisibilizados comienzan a evidenciarse.

“Si bien las culturas son tradiciones y costumbres, transmitidas mediante el aprendizaje, que rigen las creencias, desarrolladas a lo largo de generaciones, sobre lo que es un comportamiento adecuado o inadecuado,”<sup>113</sup> en nuestros días, la cultura chicuarota se renueva, no solo con la influencia de las generaciones pasadas, pues ahora la participación de los jóvenes en la consolidación de la cultura chicuarota comienza a ser una realidad en el reconocimiento de sus raíces.

Basto ejemplo juega hoy la “Casa de Cultura de San Gregorio Atlapulco”, quien bajo la dirección del ciudadano Saavedra con tan solo 30 años, ha logrado gestionar más de 32 talleres en la Casa, además de promover exposiciones fotográficas, pláticas de concientización del maíz, de las chinampas, ha organizado eventos del día de muertos, grafitti, conciertos de ska, surf; entre otros temas, involucrando a los jóvenes como actores y creadores de su cultura, así como de la importancia de los valores e intereses, más allá de fungir como simples observadores haciendo una sinergia con los adultos mayores, y demás personas del pueblo.

Este espacio público, es un espacio dedicado al reconocimiento de la cultura, no solo de la fiesta patronal, pues si bien el propio Marx decía que: *“la religión es el opio del pueblo”*, consideramos que San Gregorio al ser un pueblo que se encuentra en un proceso de urbanización por su cercanía a la Ciudad, requiere una ruptura ideológica que elimine la enajenación de las devociones y les permita crecer, luchar y concientizarse acerca del territorio en donde vive de la importancia de sus chinampas, que se politice y encuentre un crecimiento intelectual basado en su importancia histórica más que la colonial.

Basta recordar que “desde tiempos prehispánicos, la cuenca de México tenía una organización social y ambiental que giraba en torno al lago. La producción agrícola se

---

<sup>112</sup> Ibíd. Pág. 76

<sup>113</sup> *Antropología cultural*. Ed. McGraw-Hill. Consultado el 20 de agosto de 2015 en <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146344.pdf>

fundamentaba en la chinampa como unidad territorial base y por los canales se transportaba la producción de hortalizas y flores hacia los principales mercados de la región”.<sup>114</sup>

Partimos de que San Gregorio Atlapulco pertenece a los pueblos originarios que forman parte de un grupo de comunidades que son herederas de una larga tradición y protagonista de una resistencia cultural, que han visto pasar los embates de la Colonia, de la Construcción de la Nación y hasta del proyecto modernizador.<sup>115</sup>

Bajo ese nuevo orden, la cultura de los chicuarotes apuesta por la reivindicación de su legado, su historia, sus chinampas, su agricultura, su importancia a nivel mundial; mediante la defensa de su identidad cultural y su reconocimiento más allá de la fiesta patronal o sus festividades barriales, pues si bien estos habían sido los referentes de la huella de la colonización, sin embargo el pueblo de San Gregorio Atlapulco y su urbanización se transforman.

Sin embargo actualmente en el siglo XXI, se considera que la interpretación de la cultura que permea en la identidad del pueblo y de los habitantes, se encuentra completamente ajena a la apropiación del territorio en el que habita, por lo que se desconoce asimismo la representatividad de las chinampas, sin duda este elemento juega un papel determinante en la concientización de la preservación y conservación de la zona.

Los muertos nunca se van, se quedan en los árboles, en los arroyos, en los ríos, en el fuego, en la lluvia, en la orilla [...] El mandato ancestral: todos somos una gran familia, nos designa un profundo respeto hacia los demás seres de la naturaleza, que como seres vivientes, los árboles, la tierra, los animales, el agua [...] tienen derechos. Las dinámicas de doblamiento, movilidad, ocupación territorial y las prácticas de uso y manejo de la biodiversidad pasan por la concepción de que la trilogía territorio, cultura, biodiversidad, es un todo íntegro, indivisible; el territorio se define como un espacio para ser y la biodiversidad como lo que permite permanecer [...] los pueblos afrodescendientes asumen la naturaleza como un sistema biocultural, donde la organización social, las prácticas productivas, la religiosidad, la espiritualidad y la palabra [...] determinan un bien vivir (Cortés, 2002: 218-218).<sup>116</sup>

---

<sup>114</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana. *San Gregorio Atlapulco, Xochimilco: frente a la vorágine modernizadora y urbanizadora*. Consultada el 18 de agosto de 2015 en [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/438-5941che.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/438-5941che.pdf)

<sup>115</sup> Ibídem. Op. cit, 402

<sup>116</sup> Leef, Enrique. *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. Ed. Siglo XXI. 2004. Pág. 452. Consultado el 1 de octubre de 2015 en [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjA0vm-id\\_MAhXizIMKHRZZA00QFggeMAA&url=http%3A%2F%2Faao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Ffracionalidad-ambiental-enrique-leef.pdf&usq=AFQjCNHLYbgS24WcVNW2FceuXUMUcqyF3Q&bvm=bv.122129774,d.amc](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjA0vm-id_MAhXizIMKHRZZA00QFggeMAA&url=http%3A%2F%2Faao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Ffracionalidad-ambiental-enrique-leef.pdf&usq=AFQjCNHLYbgS24WcVNW2FceuXUMUcqyF3Q&bvm=bv.122129774,d.amc)

Por lo que si bien la identidad cultural juego un rol preponderante en este, pueblo es importante reconocer que no es un pueblo indígena, sino un pueblo originario entendido como “Los descendientes de las poblaciones que habitaban originariamente el territorio de la Ciudad de México, quienes se autodeterminan pueblos originarios, son aquellos que se constituyen, según el artículo segundo constitucional, como comunidades con una unidad social, económica y cultural, y que conservan sus propias instituciones o parte de ellas, manteniendo una continuidad histórica con los pueblos indígenas existentes al iniciarse la colonialización y que afirman libre y voluntariamente su identidad colectiva como descendientes de los mismos.”<sup>117</sup>

En ese sentido lo cierto es que la población se ha ocupado de reivindicar en su mayoría las costumbres de carácter religiosas (ir a misa todos los domingos, ser mayordomos de diferentes santos, asistir a las fiestas de bautismo, comunión, XV años y bodas) olvidando la importancia histórica de sus chinampas y sus recursos naturales, en la realidad social.

---

<sup>117</sup> Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal. 8 de Diciembre de 2011. Consultado el 1 de octubre de 2015 en [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/LEYES\\_AMBIENTALES\\_DF\\_PDF/LEY\\_DESARROLLO\\_AGROPECUARIO\\_RURAL\\_SUTENTABLE\\_08\\_12\\_2011.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/LEYES_AMBIENTALES_DF_PDF/LEY_DESARROLLO_AGROPECUARIO_RURAL_SUTENTABLE_08_12_2011.pdf)

## CAPITULO 3.

### EL DETERIORO AMBIENTAL EN LA ZONA CHINAMPERA DE SAN GREGORIO ATLAPULCO

#### 3.1 ESTUDIO METODOLÓGICO DEL DETERIORO AMBIENTAL DE LA ZONA.

La evaluación de impacto ambiental ha sido estudiada desde hace ya varias décadas mediante diversas metodologías como: las analógicas, listas de chequeo, análisis ambiental coste-beneficio; dictámenes, índices o indicadores, pruebas de laboratorio y modelos a escala, evaluación de paisajes; revisión bibliográfica, cálculos de balance de la materia, matrices de interacción, monitorización; estudio de campo, redes (grupo de métodos), sobreposición de mapas, fotografías o fotomontajes, modelización cualitativa y cuantitativa; construcción de escenarios, entre otros.

Sin embargo, para efectos de esta investigación del deterioro ambiental de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, será abordada desde el método de las “matrices causa-efecto”, que se utiliza para medir los efectos del deterioro ambiental, mediante un “modelo cualitativo preliminar”, que sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto.<sup>118</sup>

Las matrices son estructuras bidimensionales utilizadas para definir metódicamente las múltiples interrelaciones entre el proyecto y su entorno.<sup>119</sup>

Este tipo de matrices consisten en la confrontación de un listado horizontal de las actividades del proyecto con un listado vertical de parámetros ambientales. Las posibles relaciones de causa y efecto entre las actividades y las variables ambientales pueden identificarse, colocando una marca en la casilla de intersección correspondiente, dentro de la matriz”.<sup>120</sup>

En ese contexto y derivado de los diversos factores que han generado el deterioro ambiental en la zona chinampera de San Gregorio, la matriz de Leopold es el método seleccionado, ya que se adecua tanto para la identificación de los elementos ambientales que han sido afectados, así como las acciones que han provocado el deterioro ambiental; además de otorga al investigador un margen de libertad bastante amplio tanto para

---

<sup>118</sup> Dellavedova, María Gabriela. Ficha de Taller. N° 17. *Guía Metodológica para la elaboración de un Evaluación de Impacto Ambiental*. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Taller Vertical Meda Altamirano Yantorno. Programa de Investigaciones del Taller. May. Planteamiento Físico. La Plata. 2011. Pág. 14. Consultado el 15 de septiembre de 2015 en <http://www.kpesic.com/sites/default/files/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>

<sup>119</sup> Ramos Soberanis, Amilcar Noé. *Metodologías matriciales de Evaluación Ambiental para países en Desarrollo: Matriz de Leopold y Método Mel-Enel*. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2004. Pág. 15 Consultado el 15 de septiembre de 2015 en [http:// biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08)

<sup>120</sup> *idem*.

integrar los elementos de la matriz, como valorar la magnitud e importancia del deterioro ambiental, ya que presenta de manera ordenada los resultados identificados.

### 3.1.1 Matriz de Leopold

Fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos para evaluar el impacto de una mina de fosfatos. En realidad se trata de un sistema de información y de identificación, más que de evaluación.<sup>121</sup>

La base del sistema es una matriz, en la cual las entradas de las columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas de las filas son los factores ambientales susceptibles de alterarse; con estas entradas en columnas y filas se pueden definir las interacciones existentes. El número de actividades que figuran en la matriz son cien y el número de efectos ambientales 88, por lo tanto, resultarán 8,800 interacciones.<sup>122</sup> (Ver Anexo 2)

La integración de la Matriz de Leopold se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Seleccionar de todas las *acciones antrópicas* (situadas en la parte superior de la matriz) y de los factores ambientales (situados en el lado izquierdo) que se identifiquen en el lugar o derivado de los estudios realizados de manera previa en el proyecto.
2. Rehacer la matriz, únicamente con las acciones y factores seleccionados,
3. Bajo cada uno de los cuadros, trazar una barra en diagonal en la intersección con cada uno de los términos laterales de la matriz, en caso de que haya un posible impacto.
4. En la esquina superior izquierda de cada cuadrado con barra, se debe calificar de 1 a 10 la *MAGNITUD* del posible impacto. 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido).
5. Se debe señalar delante de cada calificación el signo de (+) si el impacto es positivo o beneficioso.
6. En la esquina inferior derecha de cada cuadrado calificar de 1 a 10 la *IMPORTANCIA* del posible impacto. Ambas estimaciones se realizan desde un

---

<sup>121</sup> Verd, Josep. *Recursos para las CTMA: La matriz de Leopold, un instrumento para analizar noticias de prensa de temática ambiental*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. ISSN. 1132-2000. Pág. 240. Consultado el 18 de septiembre de 2015

[http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjcuu6Y8ZjMAhXJs4MKHaoZDssQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2FECT%2Farticle%2Fdownload%2F88684%2F132833&usq=AFQjCNGIlicuzMYVmEOtD\\_S6WYE-wofZdAA&bvm=bv.119745492,d.amc](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjcuu6Y8ZjMAhXJs4MKHaoZDssQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2FECT%2Farticle%2Fdownload%2F88684%2F132833&usq=AFQjCNGIlicuzMYVmEOtD_S6WYE-wofZdAA&bvm=bv.119745492,d.amc)

<sup>122</sup> Ramos Soberanis, Amilcar Noé. *Metodologías matriciales de Evaluación Ambiental para países en Desarrollo: Matriz de Leopold y Método Mel-Enel*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Pág. 28. Consultado el 20 de septiembre de 2015 en [http:// biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08)

punto de vista subjetivo al no existir criterio de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva.

7. Se sumará por filas (horizontal) los números, y su resultado nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto, su fragilidad.
8. Finalmente la suma por columnas (vertical) nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio y por tanto, su agresividad.

El procedimiento para aplicar la Matriz de Leopold a un caso concreto se observa en la Figura1.

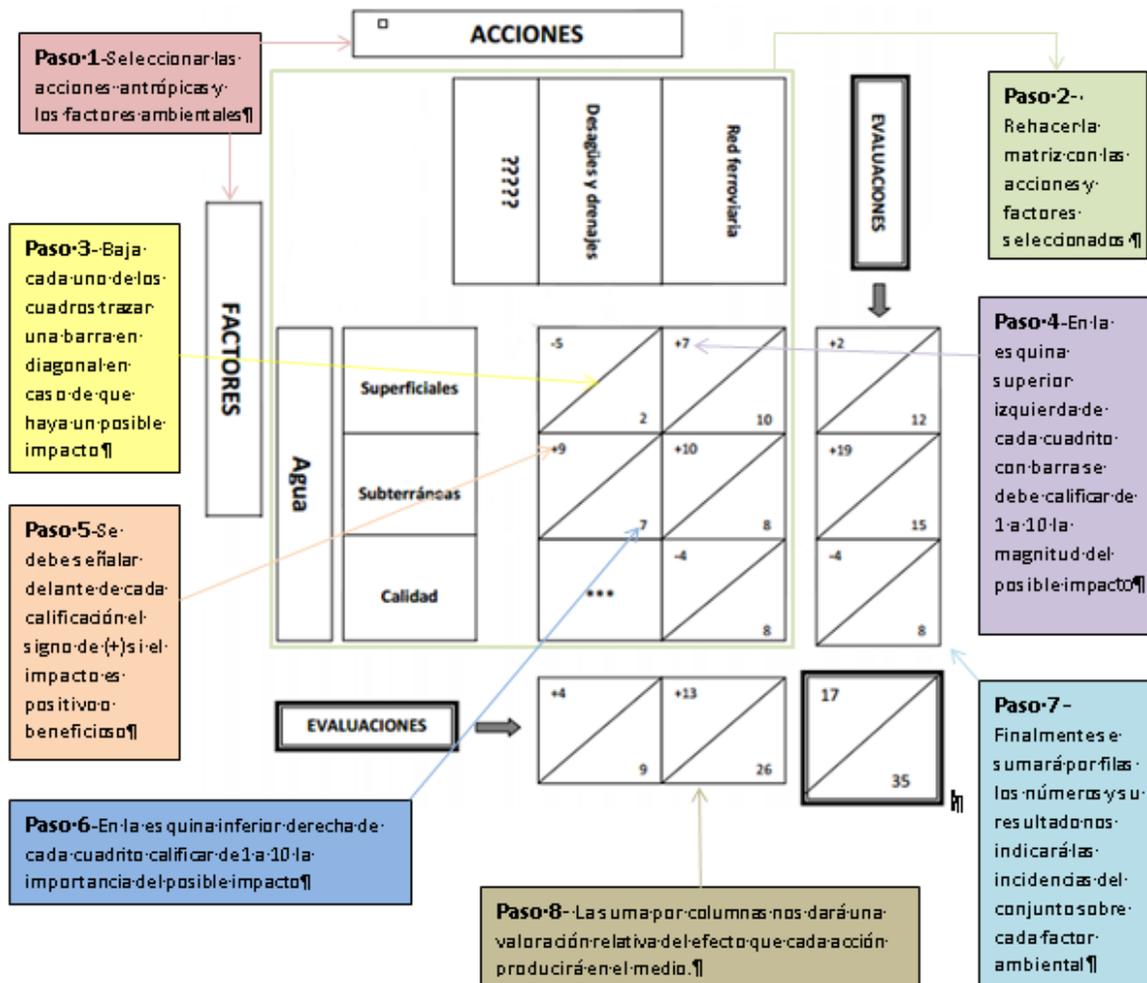


Figura 1. Procedimiento para aplicar la Matriz de Leopold a un caso concreto. Elaboración Propia.

### 3.2 INTEGRACIÓN DE LA MATRIZ EN EL CASO DE ESTUDIO

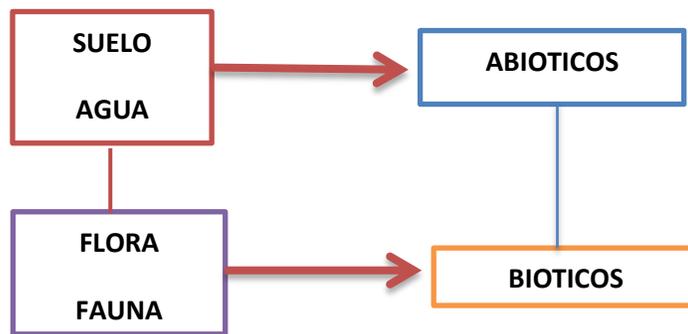
La selección de acciones antrópicas como de los factores ambientales, han sido determinados a partir de la valoración de la magnitud del impacto, lo anterior parte del

conocimiento empírico del investigador, lo que hace posible identificar los factores ambientales que han sido alterado en esta área.

En ese sentido entenderemos como *factor ambiental* a “los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana que conforman la fuente de recursos naturales que resultan del producto de las interrelaciones entre el hombre, la flora y la fauna, el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; pero también los bienes materiales y el patrimonio cultural”.<sup>123</sup>

Cabe mencionar que si bien es posible identificar a los factores ambientales en deterioro de manera específica en un determinado lugar, sin duda estos prescinden de los factores socio-culturales y económicos, ya que mantienen una relación de interdependencia que resultan necesarios para analizar el problema de manera integral.

En ese contexto en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, los factores ambientales que han sido identificados con afectaciones físicas y químicas son:

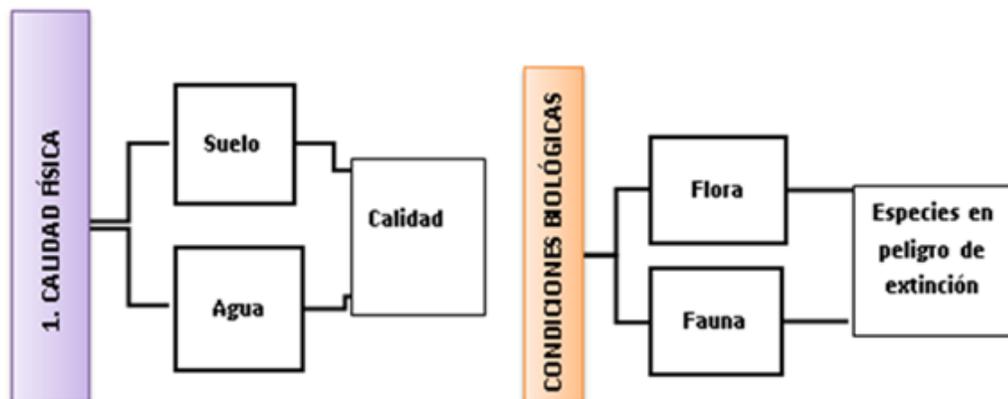


**Figura 2.** Factores ambientales con afectaciones físicas y químicas. Elaboración propia.

Respecto los factores abióticos es importante comentar que el suelo y el agua como elementos naturales afectados, han producido de manera conjunta diversas causas y consecuencias que se han interrelacionado en el deterioro de la zona, mismos que han impactado de manera considerable en la preservación de especies de flora y fauna residentes y originarias.

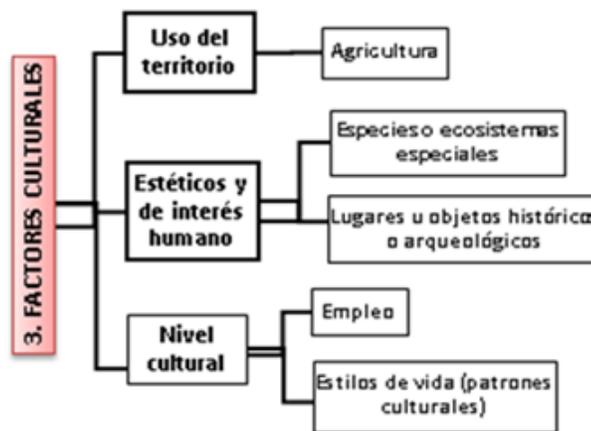
Ahora bien, a continuación se muestra la Matriz de Leopold con los factores ambientales, acciones antrópicas y sus valoraciones de la magnitud que se identificaron en la zona: Para la integración de la Matriz de Leopold en el caso de estudio, se seleccionaron los siguientes *FACTORES AMBIENTALES* indicados en la Figura 3.

<sup>123</sup> Della Vedova, María Gabriela, *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Ficha No. 17 del Taller Vertical Meda Altamirano Yantorno, Programa de Investigaciones del Taller. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. La Plata, 2011. Pág. 3 (30 )



**Figura 3.** Factores ambientales derivados de la valoración del impacto (Paso 1 del procedimiento de la Matriz de Leopold). Fuente Elaboración propia

En ese mismo sentido se identificaron los siguientes FACTORES CULTURALES Figura 4.



**Figura 4** Factores Culturales seleccionados a partir de la valoración de la magnitud del impacto (Paso 1 del procedimiento de la Matriz de Leopold). Elaboración propia.

Estos factores fueron seleccionados debido a que en la zona chinamera de San Gregorio Atlapulco, el deterioro ambiental se identifica en los canales, el suelo de las chinampas, la flora y la fauna, por tanto al ser un ecosistema especial y reconocido por su carácter histórico y monumental, afecta a su vez a la cultura del pueblo.

### . 3.2.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS DERIVADOS DE LA MATRIZ

#### FACTORES AMBIENTALES

El método de la Matriz de Leopold establece que en la esquina superior izquierda de cada cuadrado con barra, se debe calificar de 1 a 10 la *MAGNITUD* del posible impacto, para el caso de estudio la calificación se determinó de 1 a 3, en donde el rango Alto (A) equivale a 3, el Medio (M) a 2 y finalmente el Bajo (B) a 1, por lo que el número 3 representa la máxima magnitud y 1 la mínima.

Figura 5. Matriz de Leopold integrada a partir de las acciones y factores ambientales identificados en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. Elaboración propia.

**FACTORES AMBIENTALES**

Magnitud del impacto 1=Mínimo 2=Medio 3=Alto	Importancia del impacto 1=Mínimo 2=Medio 3=Alto	Modificación del régimen						Transformación del Territorio y Construcción		Recursos Renovables		Situación y Tratamiento de Residuos		Tratamiento Químico			Interacciones	Evaluaciones		
		a. Introducción de flora y fauna exóticas	b. Modificación del hábitat	c. Riego	d. Controles biológicos	e. Alteración de la cubierta terrestre	a. Urbanización	b. Canales	a. Repoblación Forestal	b. Abonos	a. Vertido de efluentes líquidos	b. Tanques y fosas sépticas comerciales y domésticas	a. Control de maleza y vegetación silvestre	b. Pesticidas	c. Fertilización					
Características Químicas y Físicas	Calidad Suelo	2	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	10	15	22
	Calidad Agua	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	15	22
	Flora	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	9	18	21
	Fauna	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	8	18	20
Condiciones Biológicas	Agricultura	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	10	19	22
	Usos del Territorio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9
	Estéticos y de Interés Humano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	6	6
	Estilos de vida (patrones culturales)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Factores culturales	Empleo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3
	Nivel Cultural	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3
<b>Interacciones</b>		5	8	3	4	4	7	1	2	3	2	3	5	3	3	5	3			
<b>Evaluaciones</b>		13	19	7	8	8	16	2	1+	8	2	5	10	5	5	10	5			

Evaluaciones	13	19	7	8	8	16	2	1+	8	2	5	10	5	5	10	5
	14	21	6	8	8	19	2	2	2	2	4	7	10	7	10	6

A continuación en la Tabla 1 se describirán *cuantitativamente* los primeros 5 factores que resultaron mayormente impactados, tomando en cuenta los rangos anteriormente establecidos: Alto (A-3), Medio (M-2) y Bajo (B-1).

**Tabla 1.** Factores de la evaluación en la Matriz de Leopold, que resultaron con mayor deterioro ambiental.

No.	FACTORES AMBIENTALES	MAGNITUD DEL IMPACTO	NÚMERO DE INTERACCIONES	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
1.	Agricultura	-19	10	22
2.	Flora	-18	9	21
3.	Fauna	-18	8	20
4.	Suelos	-15	10	22
5.	Agua	-15	6	22
6.	Especies o ecosistemas especiales	9	3	9
7.	Lugares u objetos históricos o arqueológicos	6	2	6
8.	Estilos de vida (patrones culturales)	4	2	3
9.	Empleo	2	1	2

Elaboración propia.

1. AGRICULTURA    2. FLORA    3. FAUNA    4. CALIDAD DEL SUELO    5. CALIDAD DEL AGUA

### 1. Agricultura

En primer lugar el factor con mayor magnitud de impacto corresponde a la agricultura con un puntaje de -18 puntos, 21 puntos en importancia y 9 interacciones y está conformado de la siguiente manera: 2 interacciones con el rango de magnitud 3 (A), 5 interacciones con el rango de 2 (M) y 2 interacciones con un rango de magnitud 1 (B) de impacto.

### 2. Flora

Cuenta con -18 puntos en magnitud, 20 en importancia y 8 interacciones y está conforma de la siguiente manera: 2 interacciones con magnitud 3 (A) y 6 interacciones con magnitud 2 (M).

### 3. Fauna

Con un resultado de -17 puntos, 22 en importancia y 10 interacciones y se conforma por: 3 interacciones con un rango de magnitud 3 (A), 4 interacciones con rango de magnitud 2 (M), 2 interacciones con rango de magnitud 1(Bajo) y 1 interacción con rango positivo 1 (Bajo).

#### 4. Calidad del suelo

Con 15 puntos, 22 en importancia de impacto y 10 interacciones, desglosándose de la siguiente manera: 1 interacción con rango 3 (A), 5 interacciones con magnitud 2 (M), 2 interacciones con magnitud 1 (B) y 2 interacciones positivas con rango 1(Bajo).

#### 5. Calidad del agua

Este factor cuenta con -15 puntos, 6 interacciones y 22 en importancia de impacto, conformada de la siguiente manera: 4 interacciones con magnitud 3 (A), 1 interacción con rango 2 (M) y 1 interacción con rango 1(B).

#### ACCIONES ANTRÓPICAS

Ahora bien, en cuanto a las acciones que han tenido mayor magnitud de impacto en relación con los factores ambientales (tierra, agua, flora y fauna), anteriormente mencionados se identificaron las siguientes:

1. Modificación del hábitat,
2. Urbanización, e
3. Introducción de flora y fauna.

Además de esas acciones, fue posible identificar otras acciones pero con menor impacto, como se muestra en la Tabla 2 dentro de los que se encuentran: los pesticidas, la alteración de la cubierta terrestre, los controles biológicos, el vertido de efluentes líquidos, el riego, el control de maleza y vegetación silvestre, entre otros.

**Tabla 2.** Acciones con menor impacto, que agudizan el deterioro de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, identificadas a través en la Matriz de Leopold.

Acciones ambientales	Magnitud del impacto	Número de interacciones	Importancia del Impacto
Modificación del hábitat	-19	8	21
Urbanización	-16	7	19
Introducción de flora y fauna exótica	-13	5	14
Pesticidas	-10	10	10
Alteración de la cubierta terrestre	-8	4	
Controles biológicos	-8	4	
Vertido de efluentes líquidos	8	3	
Riego	-7	3	
Control de maleza y vegetación silvestre	-5	3	
Fertilización	-5	3	
Tanques y fosas sépticas	-2	2	
Abonos (+)	1	2	
Canales	-2	1	
Repoblación forestal (+)	1	1	

Elaboración propia.

### 3.3 Resultados cualitativos derivados de la Matriz de Leopold

#### A) Factores Ambientales

En ese mismo orden de ideas, a continuación expondremos de manera cualitativa el análisis de los factores ambientales vinculados con las acciones antrópicas y los resultados obtenidos de estas variables significativas que están determinando el deterioro ambiental de la zona como resultado de la evaluación en Matriz de Leopold como se muestra en la Tabla 3:

**Tabla 3.** Acciones antrópicas que afectan la calidad del agua y del suelo de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

EL SUELO Y EL AGUA COMO FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS		
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES ANTRÓPICAS	
CALIDAD FÍSICA SUELO	Modificación del hábitat	Como consecuencia se podría reducir o fragmentar el hábitat, extinguir especies nativas, alterar los procesos geológicos, aumentar especies invasoras, modificar los nutrientes del suelo y cambio en las actividades humanas económicas, culturales y sociales.
	Riego	Actualmente los canales y las lagunas son alimentados de manera artificial con aguas residuales tratadas provenientes de las plantas de tratamiento del Cerro de la Estrella, San Luis Tlaxiualtemalco y San Lorenzo Tezonco y debido a que el agua no logra recuperar su calidad original con los tratamientos, las tierras o el suelo podrían contaminarse por los metales pesados que puede contener.
	Controles biológicos	Algunos controles biológicos que se emplean son: tala de árboles como: (eucaliptos, pinos, ahuejotes y eucaliptos) ya que son presa fácil de plagas, sin embargo muchas veces no se tiene cuidado y se tala indiscriminadamente ejemplares sanos, lo que podría provocar modificación en el suelo y al ecosistema.
	Alteración de la cubierta terrestre	Por el constante barbecho y arado de los terrenos, ya sea manual o con máquina, el suelo podría sufrir cambios directos en la cobertura terrestre.
	Urbanización	Con el crecimiento de la población se podrían perder terrenos de cultivo, destruir flora y fauna nativa, impedir la recarga de los depósitos de agua subterránea, compactación y erosión del suelo entre otros muchos.
	Repoblación forestal (+)	Aporta varios beneficios a las chinampas ya que sus raíces ayudan a retener el suelo perimetral y crean un microclima favorable para el cultivo de hortalizas y las plantas de ornato. Aunque muchas veces sustituyen las especies nativas (ahuejotes), por especies exóticas como eucaliptos y causerinas, las cuales contribuyen al deterioro ambiental.
	Abonos Orgánicos (+)	En el caso de los abonos orgánicos son muchos los beneficios que aporta, por ejemplo: podría mejorar la actividad biológica del suelo, mejorar la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad, además de facilitar la labranza del suelo, entre otros.

<b>AGUA</b>		Pesticidas	Por el control de plagas se contamina el suelo a causa de la deposición final de los envases que son altamente contaminantes y de algunos pesticidas como el azul de metileno que se utiliza entre tantas cosas para el cultivo de nochebuenas.
		Fosas sépticas	Cuando no se siguen los criterios elementales de construcción de las fosas o se depositan las aguas residuales directamente a los canales, la contaminación por heces fecales podría ocasionar graves problemas a la salud.
		Fertilización	Por un mal manejo de estos se contribuiría a intensificar la eutrofización y como consecuencia se podría contaminar el suelo hasta el punto de dejarlo estéril.
		Introducción de flora y fauna exóticas	La alta tasa reproductiva y adaptativa de estas plantas y animales, así como la gran concentración de nutrientes en los cuerpos de agua provenientes de la actividad agrícola y urbana, y la ausencia de enemigos naturales que puedan ejercer un control tiene como consecuencia, un crecimiento explosivo de estos, al grado de cubrir por completo numerosos canales y exterminar especies nativas, además de provocar cambios ambientales irreversibles.
		Modificación del hábitat	Las afectaciones podrían ser muy altas como: degradación ambiental, pérdida de la biodiversidad, contaminación y transformación genética de las especies nativas, crecimiento explosivo de especies invasoras, enfermedad y muerte de organismos nativos, así como cambios en actividades humanas económicas, culturales y sociales.
		Riego	Por la cantidad de agua que se utiliza para la agricultura, el nivel del agua de algunos canales ha disminuido de manera considerable, sin ser recargados nuevamente; esto tiene efectos sobre el suelo y la estabilidad de las chinampas.
		Controles biológicos	Las opciones para el control y la erradicación de plantas exóticas son variadas como: remoción manual o mecánica, facilitación de especies competidoras y herbicidas, aunque si no se tiene un manejo correcto podría tener un gran impacto negativo en el ecosistema.
		Pesticidas	En ocasiones se emplea sustancias con urea, promoviendo el crecimiento de ciertas especies, además de generar eutrofización. En algunos casos las especies invasoras son las que predominan.
		Vertido de efluentes líquidos	Por la introducción de aguas residuales tratadas provenientes de plantas del Cerro de la Estrella, San Luis Tlaxialtemalco y San Lorenzo Tezonco, se podrían causar daños considerables en el agua, como: reducción de la transparencia, mal olor, muertes de fauna y flora acuática nativa, modificación en los nutrientes del agua, contaminación de los sembradíos, metales pesados que causan enfermedades para trabajadores y consumidores de los productos agrícolas.

Elaboración propia.

De los factores ambientales referentes al suelo, se identificaron que de las diez acciones antrópicas que se adecuan en la evaluación de esta zona, ocho están afectando la *Calidad del Suelo* y las otras dos son acciones positivas que generan beneficios a dicho elemento:

1. Modificación del hábitat;
2. Riego;
3. Controles biológicos;
4. Alteración de la cubierta terrestre;
5. Urbanización;
6. Pesticidas;
7. Fosas sépticas;
8. Fertilización;
9. *Abonos (+)* y
10. *Repoblación forestal (+)*.

Por lo que hace a las afectaciones de la *Calidad del Agua*, se identificaron seis acciones antrópicas que han venido generando un deterioro de este elemento en la zona chinampera y son:

1. Introducción de flora y fauna exóticas;
2. Modificación del hábitat;
3. Riego;
4. Controles biológicos; y
5. Pesticidas.
6. Vertido de efluentes líquidos

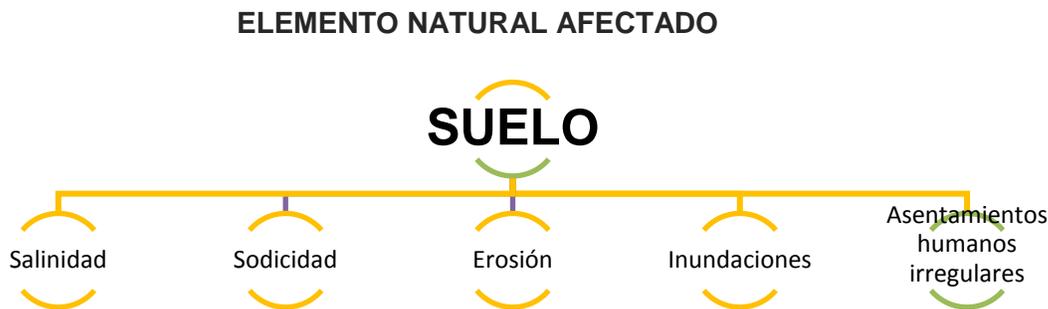
De esta manera, los resultados derivados de la Matriz de Leopold, indican que tanto el AGUA como el SUELO de la zona chinampera están siendo afectados en su composición física.

Por otro lado si bien en la Matriz de Leopold fue posible determinar las acciones antrópicas que afectan al suelo y al agua en su calidad física considero importante analizar de manera teórica las afectaciones directas al SUELO de la zona chinampera de San gregario Atlapulco, que se derivan del manejo inadecuado del mismo y que han alterado su composición química y que se considera importante integrar como complemento de los resultados obtenidos en la Matriz de Leopold.

## 1. Suelo: manejo inadecuado

El suelo es un recurso natural que corresponde a la capa superior de la corteza terrestre. Contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan. El suelo es vital, ya que el ser humano depende de él para la producción de alimentos, la crianza de animales, la plantación de árboles, la obtención de agua y de algunos recursos minerales, entre otras cosas. Cuando un suelo ha sido continuamente utilizado, se deteriora, se degrada, y deja de poseer y aportar sus cualidades iniciales. Podemos decir que un suelo está contaminado, cuando las características físicas, químicas o biológicas originales han sido alteradas de manera negativa, debido a la presencia de componentes de carácter peligroso o dañino para el ecosistema. Entonces, la productividad que el suelo tenía se pierde total o parcialmente.<sup>124</sup>

Este es el caso de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, en donde los suelos se han degradado, debido al uso inadecuado de las tierras por los agricultores y pobladores del lugar provocando algunas de las siguientes consecuencias de este problema que son:



En ese sentido en el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”,<sup>125</sup> se realizó un diagnóstico del deterioro ambiental derivado del inadecuado uso de suelo en donde se destacan los siguientes problemas:

### 1.1 La salinidad y sodicidad de los suelos

<sup>124</sup> Frers, Cristian. *Nos estamos quedando sin suelo*. Información sobre agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca & alimentación en México. BIOAGRICULTURA. 2011. Consultado el 7 de octubre de 2015 en <https://bioagricultura.wordpress.com/2011/03/21/nos-estamos-quedando-sin-suelo/#more-235>

<sup>125</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito enero de 2006, Decima Sexta Época No. 5. Pág. 15

Los efectos de la salinidad y la sodicidad alteran al ambiente y a las áreas de cultivo agrícola, ya que los residuos industriales y de construcción, propicia la presencia de iones, especialmente de sodio, ocasionando que al momento de regar los campos de cultivo con agua de los canales, se produzca la salinización de los suelos, situación que pocos cultivos resisten (Alva-Martínez, et al., 2004).<sup>126</sup> Dichos problemas ocurren debido a dos tipos de factores:

1) *Naturales*.- Cuando en temporada de lluvias los materiales que bajan de las zonas cerriles por la corriente de agua y la evapotranspiración que sucede cuando las lagunas, canales y zanjas alcanzan su nivel más bajo en ciertas épocas del año, generan que el suelo incremente la producción de sales a la superficie del suelo, dando origen a suelos salitrosos, que en algún momento se disuelven y son arrastrados al subsuelo; y,

2) *Antrópicos*.- La presencia de metales pesados se debe principalmente al riego por aspersión con agua de los canales durante largos periodos de tiempo; éstos quedan acumulados en la superficie de las chinampas. En el caso de los metales pesados intercambiables, las concentraciones presentan niveles bajos, debido al elevado contenido de materia orgánica y el pH alcalino, lo que disminuye su captación por las raíces de las plantas. (Ramos, et al., 2001).<sup>127</sup>

“Los suelos chinamperos están perturbados, debido al riego con aguas contaminadas y residuales y la aplicación excesiva de abonos orgánicos (estiércol y composta) con manejo deficiente (Flores, 1990; López y Reyes, 1990). Estos materiales, junto con desechos, como arena, grava, cieno, sales minerales, partículas de alimentos y basura, dificultan el proceso de mineralización de los materiales orgánicos y promueven su acumulación, ya que el tamaño de partícula y las grasas limitan la transformación; esto disminuye el número y la producción de las cosechas y ha generado contaminación con sodio, sales y metales pesados (Reza, 1990; Reyes et al., 1997,1997; Ramos-Bello et al., 2001).<sup>128</sup>

## 1.2 Erosión de los suelos

En términos generales, el 80% de la superficie presenta una erosión potencial ligera, con una estimación de pérdida de 10 ton/ha/año; sólo una pequeña porción,

---

<sup>126</sup> ídem.

<sup>127</sup> ídem.

<sup>128</sup> Reyes-Ortigoza, Amada Laura y García-Calderón, Norma Eugenia. Evolución de las fracciones húmicas de suelos en la zona chinampera de la Ciudad de México. Revista Terra Latinoamericana, vol. 22, núm. 3, julio-septiembre, 2004, pp. 289-298 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México. Consultada el 10 de octubre de 2015 en <http://www.redalyc.org/pdf/573/57322305.pdf>

inferior al 2% del Área presenta un riesgo moderado, registrando pérdidas hasta de 50 ton/ha/año.<sup>129</sup>

### 1.3 Las inundaciones temporales y permanentes

En septiembre de 2012, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT), con la finalidad de ayudar a mantener el sitio como ANP y su Declaratoria de la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad publicó un Informe sobre el hundimiento de la zona del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

- El hundimiento de la zona central del ANP modificó la dinámica del drenaje superficial, inundando y poniendo en riesgo zonas de chinampería tradicional creando nuevos humedales como se observa en la figura 6.<sup>130</sup> siguiente:



**Figura 6.** Zona de San Gregorio Atlapulco con pérdida de chinampería tradicional derivada de la inundación y del avance de la vegetación del humedal lacustre (arriba).

<sup>129</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”...

<sup>130</sup> Informe Final del Seminario-Taller de Temas Ambientales: Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT). Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA) Septiembre 2012. Consultado el 22 de octubre de 2015 en [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe\\_final.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe_final.pdf)

- Un segundo efecto es tanto la reducción y/o cegamiento de canales, como su ocupación con invernaderos y sombraderos como se observa en la Figura 7, delimitada por el recuadro amarillo en donde se observa la reducción de canales de la zona chinampera.



**Figura 7.** Acercamiento del reflejo espacial de la ocupación con invernaderos y sombraderos, así como la reducción de canales en la zona chinampera tradicional en San Gregorio Atlapulco entre 2001 y 2010.

Estos efectos sobre las zonas remanentes de chinampería tradicional actuales y sobre los ecosistemas de humedales asociados, generan la tendencia de descuido, desgaste, transformación, contaminación, abandono, sustitución por invernaderos, deforestación de ahuejotes y/o riesgo ambiental que afectan estas zonas; contribuyendo de esta manera a evitar el cambio de la actividad productiva y fortalecer las prácticas de aprovechamiento originales y a detener el cambio de uso del suelo y las construcciones sobre chinampas.<sup>131</sup>

De tal forma, dichas causas van perjudicando directamente a los pobladores poniendo en riesgo su salud, ya que “las concentraciones de los elementos presentes en los suelos

<sup>131</sup> *Ibid.*, p. 23.

difieren en función del material geológico que da origen al suelo, y de las propiedades del suelo que determinan su solubilidad. Como lo anterior varía enormemente entre regiones, también los contenidos de los cultivos cambia”.<sup>132</sup>

La siguiente Tabla 4. Muestra un listado retomado de la Revista Biodiversitas,<sup>133</sup> del cual se seleccionaron (para el caso en estudio) solo algunos de los alimentos que se producen en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, así como sus funciones de elementos de traza esenciales en el cuerpo humano.

**Tabla 4.** Alimentos que son cultivados en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco que absorben nutrientes directamente del suelo y que forman parte de los elementos esenciales para el cuerpo humano.

ALIMENTOS QUE SE PRODUCEN EN LA ZONA CHINAMPERA		
ALIMENTO/FUENTE	ELEMENTO	FUNCIÓN
Zanahorias, vegetales de hoja verde	Boro	Previenen la osteoporosis, ayuda a construir y mantener saludables huesos y músculos, favorece la absorción de calcio.
Espinaca y vegetales de hoja verde	Hierro	Forma parte de la hemoglobina y la miglobina, oxigena los glóbulos rojos, esencial en muchos procesos enzimáticos, importante para el crecimiento. Previene la anemia.
Espinacas y lechugas	Flúor	Fortalece los huesos, reduce la incidencia de caries en los niños y adultos.
Espinacas	Yodo	Ayuda a metabolizar el exceso de grasa, importantes físico y mental. Produce hormonas tiroideas y previene el bocio.
Legumbres y vegetales de hoja verde	Molibdeno	Se requiere para el metabolismo del nitrógeno, ayuda en la conversión de purinas a ácido úrico, promueve la función celular normal. Su deficiencia se asocia con enfermedades de la boca y las encías.

Elaboración Propia.

De esta manera, es posible evidenciar como los alimentos que se cultivan en la zona chinampera y que son tanto consumidos por los pobladores como los que son distribuidos en el mercado local y en la central de abastos, son afectados ya que las producciones agrícolas que usan grandes agroquímicos al ser acumulados por los suelos, son absorbido por los cultivos.

Ante dicha situación de la degradación del suelo muchos agricultores han optado por producir verduras por hidroponía en invernaderos, lo que tienen como consecuencia que

<sup>132</sup>Siebe Christina y Cram Silke. *Suelo y Salud: un tema poco atendido que nos incumbe a todos. Biodiversitas. Boletín Bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Núm. 122. Septiembre- Octubre de 2015. ISSN: 1870-1760- Pág. 2 (16)*

<sup>133</sup> *Ibid.*, p. 5.

los alimentos producidos carezcan de todos los nutrientes por ser un sustrato artificial, lo que ha propiciado que los agricultores eliminen cualquier práctica de conservación de los suelos.

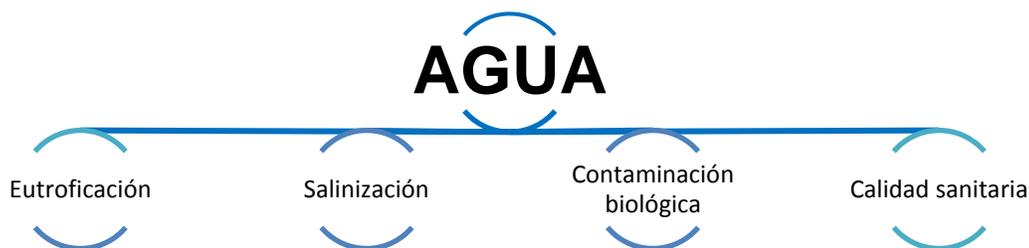
## 2. El agua contaminada de la zona chinampera

Uno de los primeros problemas que surgieron respecto al agua en la zona chinampera comienza con la desecación de los manantiales de Xochimilco, mediante la extracción de agua por el acueducto del sistema de aguas para abastecer de agua a la Ciudad de México, debido a la sobreexplotación del caudal que produjo la desecación de la zona alcanzando de 1930 a 1980 el mayor nivel de extracción de agua, lo que provocó que el vaso lacustre se desecara favoreciendo al hundimiento de la zona.<sup>134</sup>

En los años cincuenta los canales se secaron casi completamente. Las desesperadas comunidades chinamperas consiguieron, tras grandes esfuerzos, que se les dotara de aguas negras tratadas. Esto se mantuvo por varias décadas y se revirtió hasta 1989.<sup>135</sup>

Además de lo anterior se tienen registros que desde 1953 los niveles de los lagos se comenzaron a mantener artificialmente mediante la recepción de aguas tratadas provenientes de la capital, por lo que la falta de agua limpia y su reemplazo por aguas tratadas y negras, además de dañar a la flora, alejaron y continúan alejando a la fauna poniendo en peligro la salud de los pobladores, a causa de una descontrolada acumulación de salitre en el suelo, que antaño había sido tan fértil.<sup>136</sup>

En ese tenor y treinta y seis años después en 2006, el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, detectaba la siguiente problemática hidrológica:



<sup>134</sup> González Martínez, Alonso. Plan para la regeneración ecológica y el desarrollo regional de la cuenca hidrológica de Xochimilco. Cuadernos del Programa de Gestión Participativa hacia la Sustentabilidad. Ed. Fundación Friedrich Ebert-México. Grupo de Estudios Ambientales. México. 1999. Pág. 49 (127)

<sup>135</sup> Otto E. S. *El rescate ecológico de Xochimilco: las culturas del agua*. Revista Digital E-BIOS, ISSN: 2007-5782. (9): Número especial. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes*. Pág. 15. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 27 de octubre de 2015 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)

<sup>136</sup> Informe Final del Seminario-Taller de Temas Ambientales: Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT). Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA) Septiembre 2012. Consultado el 10 de noviembre de 2015 en [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe\\_final.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe_final.pdf)

Lo anterior debido a la:

- Afectación de la estructura del agua;
- Disminución en la extensión de canales principales y secundarios, cerrados debido al crecimiento de la mancha urbana, cambio de actividades productivas y el crecimiento excesivo de vegetación acuática introducida;
- Estancamiento de agua debido al poco o nulo movimiento del agua;
- Aumento de niveles de contaminación; e
- Inundaciones en época de lluvias.<sup>137</sup>

En ese contexto, la calidad del agua (debido al agotamiento de los manantiales) suprimió el aporte de aguas limpias a los canales y lagos y se inició el suministro de aguas residuales tratadas, proliferando fuentes contaminantes, como la descarga clandestina de aguas negras procedentes de los asentamientos humanos, el uso sin control de fertilizantes y plaguicidas químicos en la producción agrícola y el depósito de residuos sólidos.<sup>138</sup>

Lo anterior ha traído consigo la *contaminación*, que es el conjunto de sustancias químicas, residuos sólidos y seres vivos, entre otros, que son introducidos al ambiente, dañándolo o alterándolo. La *contaminación química* abarca: contaminación radiactiva, agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas), medicamentos, anabólicos, tintes para cabello, desechos de fábricas, pinturas, gasolinas y derivados, desechos caseros, gases tóxicos que se liberan a la atmósfera, contaminación de sustancias orgánicas (eutroficación), entre otros. Los residuos sólidos que más frecuentemente se encuentran alterando los ecosistemas son las bolsas de plástico, el PET, el unicel, muebles, cascajo, computadoras y celulares, refrigeradores, llantas y coches viejos, entre otros.<sup>139</sup>

Derivado de toda esta situación surge la *contaminación del agua* en la zona chinampera, que en la actualidad es un problema grave...pues existen ya los primeros indicios de que los niveles de algunas sustancias tales como acetaminofén (principio activo de algunos analgésicos), triclosán (ingrediente principal de algunos detergentes) y cafeína (presente

---

<sup>137</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco", publicado en la Gaceta Oficial del Distrito enero de 2006, Décima Sexta Época No. 5. Pág. 15

<sup>138</sup> *Ibid.*, p. 15.

<sup>139</sup> M. G. Figueroa Torres, M. Salazar Molina, et. Manejo integral de cuencas hidrológicas: una aproximación ecológica. Revista Digital E-BIOS, ISSN: 2007-5782. (9): Número especial. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes*. Pág. 15. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 13 de noviembre de 2015 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)

en el café) están aumentando en las corrientes de los ríos a niveles considerables (Renne, 2002 citado en Méndez Vivar, 2003). El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados ha ocasionado que los nitratos disueltos se encuentren presentes en lagos, ríos y océanos, causando problemas de eutrofización (enriquecimiento excesivo de materia orgánica en las aguas), y que, en consecuencia las algas y cianobacterias (algunas de ellas tóxicas) se desarrollen fácilmente, sustrayendo cantidades importantes de oxígeno del agua al descomponerse y privando de dicho elemento a los peces y crustáceos del mismo hábitat y afectando la salud humana.<sup>140</sup>

Respecto a la contaminación física y química del agua de la zona chinampera no existen estudios específicos que hayan obtenido muestras aparte del pueblo de San Gregorio Atlapulco, pues en su mayoría tratan en general de la delegación Xochimilco; sin embargo, la eutrofización, la salinización y la sodificación son los fenómenos que con generalidad se han presentado en los lagos, canales y lagunas de la zona.

### **2.1 Eutrofización y salinización.**

La eutrofización de un ecosistema acuático es producto del incremento en la carga de nitrógeno y fósforo, dando como consecuencia un aumento en la biomasa primaria y una disminución en la calidad física, química y biológica del sistema. En la actualidad, uno de los problemas centrales del lago de Xochimilco es la deficiente calidad del agua que alimenta los canales, las escorrentías de la zona agropecuaria aledaña y el aporte de agua proveniente de las descargas residuales domésticas y de algunas actividades productivas como la ganadería de traspatio y el empleo de fertilizantes químicos en la agricultura (Alva-Martínez et al. 2005).<sup>141</sup>

En ese tenor, López *et al.* (2010) reportaron que el alto grado de eutrofización en la zona se debe a que las aguas que alimentan el lago de Xochimilco están sobreenriquecidas con nutrimentos como el fósforo, el nitrógeno y el carbono, que son promotores de crecimiento algal.<sup>142</sup>

### **2.2 Contaminación biológica y calidad sanitaria**

En la calidad del agua de la zona chinampera se han obtenido registros altos de coliformes fecales, rebasando los niveles permisibles (Coutiño, 1981). La presencia de

---

<sup>140</sup> *Ibid.*, p. 27.

<sup>141</sup> Núñez Jiménez M y Cuestas Alvarado Pr. *Producción primaria como indicadora de eutrofización de los canales del lago de Xochimilco (México)*. Revista Digital E-BIOS, del Departamento El Hombre y su Ambiente. ISSN: 2007-5782. Vol. 2 (9): Pág. 20-30. Julio a Diciembre Junio 2015. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 5 de enero de 2016 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2016/31.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2016/31.pdf)

<sup>142</sup> *Ibid.*, p. 21.

bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Shigella* hacen evidente la contaminación fecal del sistema y una condición de alerta en la calidad del agua, debido a que son potencialmente peligrosas para la salud pública (Soto y Esquivel, 2003). En las zonas libres de asentamientos humanos, la presencia de coliformes totales y fecales se debe a las prácticas de fertilización con estiércol realizadas en las chinampas. (Esquivel y Soto, 1999; Soto y Esquivel, 2003).<sup>143</sup>

Ahora bien, en ese sentido en el año 2013 se publica el Programa Delegacional de Desarrollo 2012-2015 de Xochimilco, que considera proyecciones y previsiones para un plazo de 20 años, en donde se identifican las siguientes problemáticas respecto al agua:

- Cambios dramáticos en la calidad y cantidad de agua en la subcuenca a causa del abatimiento acelerado de los cauces alimentadores y desecamiento progresivo de los canales y acequias, así como un acelerado cambio de los usos del suelo rural a urbano.
- Pérdida de fuentes de abastecimiento de agua (reducción de posibilidades de recarga e incremento de la demanda).
- Degradación de la calidad del agua por contaminación de afluentes (descarga de aguas crudas a los canales y contaminación de cauces con residuos sólidos).

El 19 de junio de 2015 se publica en el diario La Jornada, un artículo titulado “Canales de Xochimilco, en riesgo por la descarga de aguas negras”, en donde se reveló mediante el Censo de descargas de aguas negras y grises en los canales de Xochimilco, que esta zona es afectada por la descarga de aguas negras y grises, el vertimiento directo de basura y contaminantes, así como la proliferación de asentamientos irregulares, identificándose que la contaminación de los canales proviene de agua jabonosa con la que se lava ropa, desechos de hoyos –no fosas sépticas– de donde se filtran aguas negras, así como de drenajes, principalmente de asentamientos irregulares.<sup>144</sup>

Por lo que en particular Xochimilco, enfrentan una problemática hídrica que se deriva del crecimiento acelerado de la población, lo que ha ocasionado la disminución de la

---

<sup>143</sup> “Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos De Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. [en línea]. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Gobierno del Distrito Federal. Décima Sexta Época. 11 de enero de 2006. Disponible en: <[http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/DOCUMENTOS\\_IMPORTANTES/Decreto%20Xochimilco%20\(modificacion\)%20y%20PM%20\(La%20Armella\).pdf](http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/DOCUMENTOS_IMPORTANTES/Decreto%20Xochimilco%20(modificacion)%20y%20PM%20(La%20Armella).pdf) [Consulta: 11 julio 2015]

<sup>144</sup> Olivares Alonso, Emir. “Canales de Xochimilco, en riesgo por la descarga de aguas negras”, La Jornada. Sociedad. Estudio realizado por el Instituto de Ingeniería (II) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en coordinación con la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (Seciti) del Distrito Federal, 19 de junio de 2015, Consultada el 7 de enero de 2016 en <http://www.jornada.unam.mx/2015/06/19/sociedad/039n1soc>

capacidad de recarga de los mantos acuíferos, además de que se ha excedido la cantidad de desechos y contaminantes en los cuerpos de agua, poniendo en riesgo la sustentabilidad de los recursos hídricos. En la zona chinampera de Xochimilco, la contaminación del agua en los canales ha afectado los diferentes cultivos.<sup>145</sup>

De conformidad con la información mencionada con anterioridad, el agua y el suelo han sido alterados, teniendo como consecuencia que los terrenos que originalmente eran agrícolas se hayan modificado tanto en su composición química, como en las actividades que se venían desempeñando en dichos espacios.

Lo anterior se representa en el Mapa 1 en donde se observa que la cobertura del Paisaje de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco se conforma de diversos tipos de terrenos que son:

- *terreno agrícola,*
- *terreno de labor agrícola de “temporal”,*
- *terreno originalmente de labor agrícola (chinampas);*
- *y cuerpo de agua.*

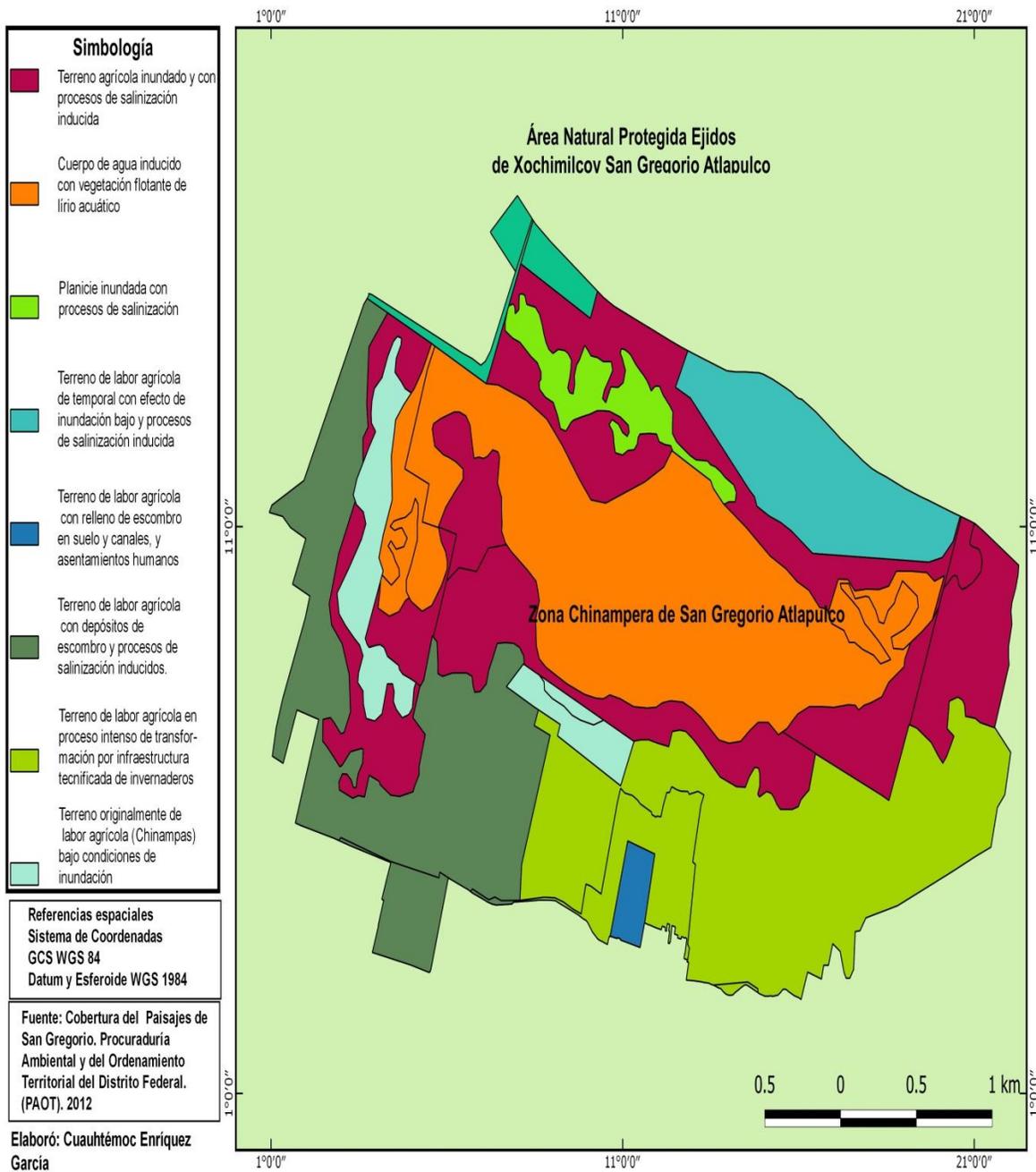
Por lo que hace al *terreno agrícola*, en este mapa se evidencia que se encuentra inundado y con proceso de salinización inducida; el *terreno de labor agrícola de “temporal”* solo mantiene un efecto de inundación bajo; específicamente en el caso del *terreno de labor agrícola* se identificó que han sido diversos factores los que han alterado su uso y composición como son:

- *Rellenos de escombros* (tanto en el suelo como en los canales) y construcción de asentamientos humanos;
- *Depósitos de escombros y procesos de salinización inducidos;* y
- *Procesos intensos de transformación* por la infraestructura tecnificada de invernaderos.

De este modo el *terreno originalmente de labor agrícola* (chinampas), se encuentra también en estado de inundación, y con proceso de salinización, por último se destaca que el cuerpo de agua esta inducido por la vegetación flotante del lirio acuático (plaga)

---

<sup>145</sup> A. Icaza y R. Aguilar Sistema para el Tratamiento de Aguas Negras en la Zona Chinampera de Xochimilco. Revista Digital E-BIOS, ISSN: 2007-5782. (9): Número especial. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes*. Pág. 50. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 9 de enero de 2016 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)



**Mapa 1.** Cobertura del paisaje de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. Alteraciones en sus terrenos agrícolas, chinampas, planicie y cuerpo de agua. Elaboración propia.

En ese sentido “de acuerdo con la Agenda del agua 2030 elaborada en marzo de 2011, (Comisión Nacional del Agua, *óp. cit.*), se postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados anualmente y sus resultados e impactos habrán de ser valorados cada seis años como base para su correspondiente actualización. En ésta se establece la obligación de “entregar a las siguientes generaciones un país con cuencas y

acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas”.<sup>146</sup>

### 3. Flora y Fauna: Condiciones biológicas.



Ahora bien por lo que respecta a las Condiciones Biológicas, de la Flora y Fauna se identificó que las principales afectaciones en la zona chinampera, se originan a causa de las siguientes acciones:

1. Introducción de flora y fauna exóticas;
2. Modificación del hábitat;
3. Controles biológicos;
4. Alteración de la cubierta terrestre;
5. Urbanización;
6. Control de maleza y vegetación silvestre;
7. Herbicidas;
8. Canales; y
9. Vertidos de la cubierta terrestre

---

<sup>146</sup> Ibídem.

**Tabla 5.** Acciones antrópicas que afectan la condición biológica de la Fauna y la Flora en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

		ACCIONES ANTRÓPICAS		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ESPECIES EN PELIGRO	Introducción de flora y fauna exóticas	Colonizar, invadir, persistir y amenazar la diversidad biológica nativa, causar daños al ambiente, a la economía y a la salud humana.
			Modificación del hábitat	Conllevaría la destrucción, pérdida, fragmentación, emigración, colonización y pérdida de individuos del hábitat.
			Controles biológico	El control limitaría la abundancia de la población o en su caso se ocasionaría la eliminación total de la población, afectando de manera paralela a la población nativa.
			Alteración de la cubierta terrestre	Pérdida de la flora nativa ya sea causada por enfermedades, deterioro del suelo, podas descontroladas, falta de sustitución de árboles muertos, etc.
			Urbanización	Cambios de uso de suelo y por consecuencia perdida de la biodiversidad de la zona.
			Control de maleza y vegetación silvestre	La calidad del suelo y agua, se han deteriorado por contaminación de agroquímicos, pesticidas y herbicidas para el control de estas y como consecuencia la muerte de especies nativas por envenenamiento.
			Herbicidas	Como se utilizan para limpiar grandes terrenos, no son selectivos y matan todo planta con la que entran en contacto, así que podría causar una disminución en la población nativas de plantas.
			Canales	Obstrucción de canales a causa de la flora exótica introducida, como: huachinango o lirio acuático ( <i>Eichhornia crassipes</i> ), tules ( <i>Typha spp.</i> y <i>Schoenoplectus americanus</i> ), entre otras
	FAUNA	ESPECIES EN PELIGRO	Pesticidas	Por el control de poblaciones (plagas) de flora silvestre y acuática se podría causar la contaminación del suelo y agua, además de llegar a provocar la extinción o degradación total del hábitat.
			Introducción de flora y fauna exóticas	Podrían ser muy competitivas y desplazar a las especies nativas o residentes de su hábitat original, además de contagiar de enfermedades y/o epidemias, reproducirse con las especies nativas o residentes y poner en riesgo la diversidad.
			Modificación del hábitat	Extinción de especies nativas, abundancia de especies exóticas o introducidas, cambios de uso de suelo, cambios de actividades económicas, culturales y sociales.
			Controles biológico	Se podría alterar el ecosistema, y como consecuencia la pérdida de la diversidad de fauna residente y nativa de la zona.
			Alteración de la cubierta terrestre	Pérdida de la fauna nativa, ya sea causada por enfermedades, deterioro del suelo, podas descontroladas, etc.
			Urbanización	Cambios de uso de suelo y por consecuencia perdida o desplazamiento de las especies nativas.
			Vertido de efluentes líquidos	Debido a la introducción de aguas negras tratadas a la zona de canales, el ecosistema acuático como: ajolotes, acociles carpas, podrían desaparecer o extinguirse.

			Control de maleza y vegetación silvestre	La calidad del suelo y del agua se va deteriorando por contaminación de agroquímicos, pesticidas y herbicidas para el control de estas y como consecuencia la muerte de muchas especies nativas por envenenamiento.
			Plaguicidas	Por el control de plagas debido al crecimiento descontrolado de poblaciones de fauna silvestre y acuática podría causar la contaminación del suelo y agua, además de llegar a provocar la extinción o degradación total del hábitat.

Elaboración propia

Las acciones antrópicas mencionadas con anterioridad están generando que las especies de Fauna y Flora, estén en Peligro de Extinción, en ese contexto mediante la Matriz de Leopold se obtuvo un análisis en donde se identificó que tanto la fauna como la flora se encuentran amenazadas como se observa en la Tabla 5.

En ese sentido en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, se encuentra reconocida tanto en la Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, como por los Sitios RAMSAR como un humedal, debido a que dentro de otras características presenta periódicamente vegetación acuática y una alta diversidad de ecosistemas.

Sin embargo, el deterioro ambiental que ha sufrido dicha zona, se continúa materializando en las especies de flora y fauna que ingresan en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, para la Protección Ambiental-especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-categorías de riesgo<sup>147</sup> y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, mediante la cual se identifican las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, estableciendo así los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

<sup>147</sup> Las categorías de Riesgo son: a) *Probablemente extinta en el medio silvestre (E)*.- Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano. b) *En peligro de extinción (P)*.- Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. c) *Amenazadas (A)*.- Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. d) *Sujetas a protección especial (Pr)*

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. (Segunda Sección). Pág. 5. Consultado el 17 de enero de 2016 en [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf)

En ese sentido, por lo que se refiere a la flora, si bien se registran 146 especies distribuidas en 101 géneros y 46 familias, en donde la vegetación acuática está representada por 115 especies, distribuidas en 63 géneros y el grupo de las *Chlorophytas* que es el más representativo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 especies de plantas y 27 especies acuáticas (como se puede observar en la Tabla 6). se encuentran en alguna categoría de riesgo entre las que destacan las siguientes:

**Tabla 6.** Especies de flora y flora acuática sujetas a alguna categoría de protección para el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.

FLORA Y FLORA ACUÁTICA EN CATEGORÍA DE RIESGO		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA
<b>FLORA</b>		
<b>Cedro blanco</b>	<i>Cupressus lusitanica Mill</i>	Sujeta a Protección especial
<b>Colorín</b>	<i>Erithrina coralloides DC.</i>	Amenazada
<b>Apapatla, aclacuetzon, ninfa</b>	<i>Nymphaea mexicana Zucc</i>	Amenazada
<b>Acezintle</b>	<i>Acer negunhdo var. mexicanun</i>	Amenazada
<b>FLORA ACUÁTICA</b>		
<b>Odorata</b>	<i>Nymphaea odorata Ait. ssp.</i>	Extinta
<b>Chilacastle</b>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Extinta
	<i>Lemna valdiviana</i>	Rara

Elaboración propia

Ahora bien, por lo que respecta a la fauna y de conformidad con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 especies de anfibios, 10 especies de reptiles y 5 especies de aves se encuentran en alguna categoría de riesgo, como se muestra en la Tabla 7 de clasificación:

**Tabla 7.** Especies de fauna sujetas a alguna categoría de protección para el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.

FAUNA SUJETA A CATEGORÍA DE PROTECCIÓN		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA
<b>ANFIBIOS</b>		
<b>Ajolote</b>	<i>Ambystoma mexicanum</i>	Peligro de extinción
<b>Salamandra o ajolote tigre</b>	<i>Ambystoma tigrinum</i>	Sujeta a protección especial
<b>Rana de Moctezuma</b>	<i>Rana montezumae</i>	Protección especial y endémica
<b>Rana de Xochimilco</b>	<i>Rana tlaloci</i>	Protección especial y endémica

REPTILES		
<b>Camaleón de montaña</b>	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Amenazada y endémica
<b>Lagartija de mezquite</b>	<i>Sceloporus grammicus</i>	Sujeta a protección especial
<b>Cincuate/culebra sorda mexicana</b>	<i>Pituophis deppei</i>	Amenazada y endémica
<b>Culebra listonada de agua</b>	<i>Thamnophis eques</i>	Amenazada
<b>Vibora de cascabel pigmea mexicana</b>	<i>Sistrurus ravus</i>	Amenazada
<b>Culebra listonada de montaña/cola corta</b>	<i>Thamnophis scaliger</i>	Amenazada
<b>Víbora de cascabel</b>	<i>Crotalus polistictus</i>	Protección especial y endémica
<b>Cascabel cola negra</b>	<i>Crotalus molossus</i>	Sujeta a protección especial
<b>Tortuga o casquito</b>	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Sujeta a protección especial
<b>Escorpión</b>	<i>Barisia Imbricata</i>	Sujeta a protección especial
AVES		
<b>Pato mexicano</b>	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Amenazada y endémica
<b>Gavilán pajarero o pecho rojo</b>	<i>Accipiter striatus</i>	Sujeta a protección especial
<b>Garza morena</b>	<i>Ardea herodias</i>	Sujeta a protección especial
<b>Rascón limícola</b>	<i>Rallus limicola</i>	Amenazada
<b>Semillero o Gorrión cantor de coronados</b>	<i>Melospiza melodia</i>	Peligro de extinción
<b>Colibrí o Colibrí pico ancho de tres marías</b>	<i>Cyananthus latiros tris</i>	Sujeta a protección especial endémica
<b>Zorzal pechirrojo o Mirio primavera de la laguna</b>	<i>Turdus migratorius</i>	Sujeta a protección especial endémico
<b>Carpintero o Carpintero e pechera de Guadalupe</b>	<i>Colaptes auratus</i>	Probablemente extinto en estado silvestre
<b>Chipe o Chipe coronado guatemalteco</b>	<i>Dendroica coronata</i>	Amenazada
<b>Carpodaco doméstico o Pinzón de Guadalupe</b>	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Peligro de extinción endémico

Elaboración propia.

Cabe señalar que otro factor que ha influido en el deterioro de la biodiversidad de la zona, es la introducción de especies no nativas (exóticas) que se convierten en invasoras (plagas), pues desarrollan un comportamiento invasivo, desplazando a especies nativas y causando graves daños a los ecosistemas. Estos incluyen desequilibrios ecológicos entre las poblaciones silvestres, cambios en la estructura y composición de las comunidades así como en su funcionamiento, pérdida de poblaciones silvestres, degradación de la integridad ecológica de ecosistemas terrestres y acuáticos, tanto marinos como

epicontinentales, educación de la diversidad genética y transmisión de enfermedades que afectan la salud humana y la flora y fauna silvestres.<sup>148</sup>

La introducción de flora y fauna en sitios en donde no pertenecen, puede ocasionar que se conviertan en especies oportunistas que compitan con las especies nativas por comida y territorio, transformándose en plagas, muy difíciles de erradicar como sucede en Xochimilco y San Gregorio Atlapulco con carpas, tilapias, tortugas, pericos, perros, gatos y lirio acuático, entre otros y que contribuyen a la extinción de algunas especies nativas, además de que pueden llevar patógenos nuevos para la región, como virus y bacterias.<sup>149</sup>

De tal manera que en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco las vías<sup>150</sup> de introducción han sido artificiales, es decir estas fueron realizadas por las actividades humanas, pues, de acuerdo con el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, las especies de Flora introducida son nueve y en su mayoría son plantas de ornato que han sido llevados tanto por los pobladores, como por los agricultores de la zona y se enlistan en la siguiente Tabla 8:

**Tabla. 8** Especies de flora introducidas a la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

<b>ESPECIES DE FLORA INTRODUCIDAS</b>		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>CATEGORÍA</b>
<b>Lirio Acuático o Huachinango</b>	<i>Eichhornia crassipes</i>	Exótica o introducida
<b>Eucalipto</b>	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Exótica o introducida
<b>Eucalipto, alcanfor</b>	<i>Eucaliptus globulus</i>	Exótica o introducida
<b>Palma o Palma Canaria</b>	<i>Phoenix canariensis</i> y <i>Washingtonia robusta</i>	Exótica o introducida
<b>Casaurinas</b>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Exótica o introducida
<b>Pirul, Piru</b>	<i>Schinus molle</i>	Exótica o introducida
<b>Ficus</b>	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica o

<sup>148</sup> CONABIO. 2014. *Sistema de información sobre especies invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consultado el 20 de enero de 2016 en <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>

<sup>149</sup> M. G. Figueroa Torres, M. Salazar Molina, et. Manejo integral de cuencas hidrológicas: una aproximación ecológica. Revista Digital E-BIOS, ISSN: 2007-5782. (9): Número especial. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes*. Pág. 27. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 15 de febrero de 2016 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)

<sup>150</sup> El término *vía* se considera como el medio por el cual una especie invasora es introducida fuera de su rango natural, ya sea de manera intencional o involuntaria (e.g., la navegación) y se distingue del término “vector”, el cual se refiere al mecanismo real por medio del cual la especie es introducida (barcos, plataformas móviles, etc.). Las vías describen los procesos que resultan en el traslado de una especie exótica de un lugar a otro. Las vías naturales son el viento, las corrientes y otras formas de dispersión, para las que una especie específica ha desarrollado características morfológicas y de comportamiento que le pueden servir. Las vías artificiales son las creadas o mejoradas por la actividad del ser humano. Mendoza, R. y P. Koleff (coords.). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. (CONABIO). México. 2014. Pág. 44. (308)

		introducida
<b>Higo</b>	<i>Ficus carica</i>	Exótica o introducida
<b>Hule</b>	<i>Ficus elastica</i>	Exótica o introducida
<b>Jacaranda</b>	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Exótica o introducida

Elaboración propia

Por lo que concierne a la fauna las vías de introducción han sido artificialmente realizadas por las actividades humanas, quienes en sus actividades cotidianas han alterado de manera inevitable el ecosistema de la zona chinampera, mediante la introducción de las especies indicadas en la Tabla 9 siguiente:

**Tabla 9.** Especies introducidas (Fauna) en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

<b>ESPECIES DE FAUNA INTRODUCIDAS</b>		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>CATEGORIA</b>
<b>Estornino</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>	Exótica o introducida
<b>Paloma doméstica</b>	<i>Columba livia</i>	Exótica o introducida
<b>Gorrión doméstico</b>	<i>Passer domesticus</i>	Exótica o introducida
<b>Perro doméstico</b>	<i>Canis (lupus) familiaris</i>	Animal diméstico
<b>Gato doméstico</b>	<i>Felis (silvestris) catus</i>	Animal diméstico
<b>Ratón doméstico</b>	<i>Mus musculus</i>	Exótica o introducida
<b>Rata doméstica</b>	<i>Rattus norvegicus</i>	Exótica o introducida

Elaboración propia.

De lo anterior podemos concluir que, si bien hasta el momento el número de especies con alguna categoría de riesgo atiende a un porcentaje menor, es importante señalar que la pérdida de esas especies han sido las más significativas de la zona chinampera, como el “ajolote (*Ambystoma mexicanum*), la rana de Moctezuma (*Rana montezumae*) y la rana de Tláloc o de Xochimilco (*Rana tlaloci*), ésta última aparentemente extinta; especies representativas de las chinampas desde la época prehispánica que a su vez constituyen un refugio de especies de aves locales y migratorias, principalmente acuáticas, con un probable registro hasta de 193 especies” (Meléndez, 2005 en: Comité Académico Ambiental del Proyecto UNESCO-Xochimilco).<sup>151</sup>

<sup>151</sup> Acuerdo por el que se aprueba el Programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.

## **B) Factores Culturales**

La construcción de la identidad cultural, a partir del reconocimiento prehistórico que se le atribuye a la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, juega un papel determinante en la preservación de dicha zona, pues cuando se consolida una conciencia de preservación tanto histórica como cultural, los habitantes de un espacio reconocen sus valores a partir de su medio, de la naturaleza.

Por lo que hace a los Usos del Territorio, se obtuvo como resultado que la Agricultura es un factor de deterioro, debido a la introducción de la flora y fauna exóticas, las alteraciones de la cubierta terrestre, urbanización, riego, vertido de efluentes líquidos, la construcción de fosas sépticas, el control de maleza de vegetación silvestre; así como el uso de plaguicidas y fertilizantes., como se observa en la Tabla 10.

Sin embargo, en el Tabla 10 la modificación del hábitat y la urbanización, son al día de hoy los principales problemas que ha generado afectaciones en la zona, lo anterior debido a la densidad de la población en la delegación Xochimilco, al crecimiento urbano, lo que ha llevado a la zona a ser reconocida como un sitio estéticos y de interés humano, al ser patrimonio mundial y cultural de la humanidad.

**Tabla 10.** Acciones antrópicas que afectan los factores culturales de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

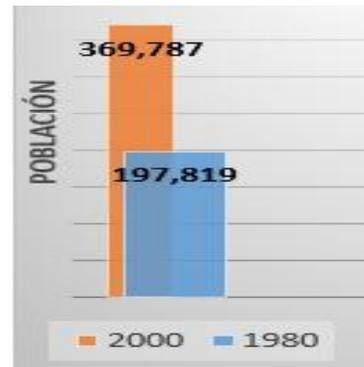
FACTORES CULTURALES		FACTORES CULTURALES	
		FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES ANTRÓPICAS
USOS DEL TERRITORIO	AGRICULTURA	Introducción de flora y fauna exóticas	Se podría causar disminución de la productividad, pérdida de cosechas, reducción de la calidad de productos, transmisión de enfermedades, gastos elevados por dicha transmisión a humanos por el consumo de los productos cosechados.
		Alteración de la cubierta terrestre	Importante pérdida de suelo agrícola, por alteración de la cobertura terrestre, suelo y agua contaminados, falta de sustitución de individuos de árboles muertos
		Urbanización	Cambios de uso de suelo, cambios en las actividades económicas, pérdida de tradición agrícola, de identidad cultural, entre otros.
		Riego	Siembras con altos niveles de contaminantes a causa del riego con aguas negras tratadas y todo tipo de desechos arrojados al agua.
		Abonos	Nutrientes naturales para mejorar la calidad del suelo.
		Vertido de efluentes líquidos	Contaminación del agua, aunada a la contaminación de cultivos y todo lo que dependa de ella.
		Fosas sépticas domésticas	Contaminación del suelo, agua y como consecuencia contaminación de los cultivos derivado del riego.
		Control de maleza y vegetación silvestre	Gasto excesivo de los agricultores debido a mayor inversión de mano de obra, compra de maquinaria y aplicación de productos químicos para exterminar con todo tipo de plagas, malezas o animales introducidos.
		Plaguicidas	Contamina y daña el suelo, la cobertura terrestre, los sembradíos y cosechas, afecta la salud de los seres humanos relacionados con la aparición de residuos tóxicos en los alimentos y pérdida en la fertilidad del suelo.
		Fertilizantes	Por un mal manejo de éstos se contribuiría a intensificar la eutrofización y como consecuencia contaminar mantos y aguas subterráneas.
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	ESPECIES O ECOSISTEMAS ESPECIALES	Introducción de flora y fauna exóticas	Como son portadoras y transmisoras de enfermedades como parásitos virus y bacterias, podrían provocar la mortalidad masiva y alterar por completo un ecosistema, lo que se agravaría si consideramos que varias especies exóticas están en constante interacción con la fauna y flora nativa.
		Modificación del hábitat	Las especies originarias se podrían extinguir y, como consecuencia, habría una disminución de la biodiversidad de flora y fauna nativa y residente
	Urbanización	Se producen cambios de uso de suelo, los terrenos que servían para agricultura se empezarían a ocupar para ganadería, así como para asentamientos urbanos u otras actividades no permitidas, lo que afectarían a la zona.	
	LUGARES U OBJETOS HISTÓRICOS	Modificación del hábitat	Posible pérdida de los diferentes reconocimientos tanto internacionales como nacionales a los que se ha hecho acreedora la zona Nacionales-Zona de Monumentos Históricos, Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico, Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Internacionales- Patrimonio Mundial, Patrimonio de la Humanidad Natural y Cultural, Humedal de Importancia Internacional (Ramsar) Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.
Urbanización		Falta de interés y concientización por los habitantes del pueblo, debido al cambio de actividades económicas y sociales trayendo como consecuencia cambios de uso de suelo y extensión acelerada de la mancha urbana.	
NIVEL CULTURAL	EMPLEO	Modificación del hábitat	Cambios de uso de suelo y, por tanto, en actividades económicas generando la pérdida de la producción agrícola como fuente de ingresos teniendo como consecuencia el desempleo.
	PATRONES CULTURALES	Modificación del hábitat	Se genera un desplazamiento de la población a zonas conurbadas debido a la falta de empleo, lo que provoca una falta de identidad con el hábitat, eliminando culturalmente valores e importancia de la zona chinampera
		Urbanización	Se podría generar una ruptura cultural en el vínculo entre habitante y hábitat, pasando este último a un plano meramente utilitarista como zona habitacional

Elaboración propia

## 1. Densidad de la población y empleo

Por lo que hace al incremento de la población, durante las últimas décadas en el sur de la Cuenca de México, se han dado procesos de crecimiento y densificación poblacional. En Xochimilco, la población prácticamente se duplicó en los últimos 20 años; de 197,819 habitantes en 1980 a 369,787 habitantes para el 2000 como se muestra en la Gráfica 1 (Delgadillo, et al., 2006).<sup>152</sup>

**Gráfica 1.** Aumento de población de Xochimilco entre los años 1980 y 2000. Elaboración propia.



Como consecuencia, la dinámica de la población de San Gregorio también ha sido determinada por el crecimiento y actividad de Xochimilco, como resultado de los cambios demográficos, políticos y económicos, afectando indirectamente a la zona chinampera, pues al dejar de ser redituable la actividad agrícola, los habitantes han optado por nuevas formas de empleo en la ciudad o en el centro del pueblo, trayendo como consecuencia la venta de los terrenos de la zona de siembra, cambiando el uso del suelo para la construcción de viviendas para rentarlas a los *hueyapitas*.

Los hueyapitas son el “grupo migrante mayoritario en San Gregorio Atlapulco, que vienen de Puebla (Hueyapan) y que originalmente llegaron como jornaleros o peones para trabajar en las chinampas”,<sup>153</sup> en la siembra, recolección y empaqueo de hortalizas; sin embargo como sus sueldos son muy bajos, ellos buscan comprar la tierra con facilidades y a precios bajos, no para sembrar, sino para construir sus casas.

Este ejemplo de migración no sólo concierne al pueblo de San Gregorio sino a toda la Delegación Xochimilco, pues los flujos migratorios se han comportado de la siguiente manera: en 1990 el 18.6 por ciento de la población residente en Xochimilco era originario de otro Estado de la República, y para el 2000 se mantiene este porcentaje; en el caso del

<sup>152</sup> Espinosa García, Ana Cecilia y Mazari Hiriart Marisa. Atlas de cultura del agua en América Latina y el Caribe. Pueblos indígenas de México y el agua: Xochimilcas. Instituto de Ecología de la UNAM. Consultado el 20 de febrero de 2016 en [http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/21\\_Xochimilcas.pdf](http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/21_Xochimilcas.pdf)

<sup>153</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana Transformaciones territoriales, culturales y religiosas en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco. Pág. 72. Consultado el 23 de febrero de 2016 en [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/457-6165anl.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/457-6165anl.pdf)

Distrito Federal en 1990, 24 de cada 100 residentes habían nacido en alguna otra entidad, mientras que en el 2000 la proporción es de 21 de cada 100.<sup>154</sup>

Después de 1990 la tasa de crecimiento de Xochimilco comenzó a descender, quizás debido a que ya no había espacio disponible para habitar y a causa de una serie de políticas públicas que se implementaron con la idea de conservar cerca del 80% del suelo agrícola del D.F. (Merlib, *op.cit.*); no obstante, para 1990 la zona chinampera se habría reducido ya hasta las 78 hectáreas de superficie total.<sup>155</sup>

Sin embargo, pese que todo Xochimilco incrementó su población en un periodo de 5 años (2000-2005) en 34,671 habitantes, para el año 2010 como se observa en la Tabla 11. la demarcación se calcula que tendrá 432,946 habitantes y en el 2030 ascenderá a 514,109, lo que significa que respecto a la población que se tenía en 2005 se incrementará en 110,003 habitantes.<sup>156</sup>

**Tabla 11** Crecimiento de la Población en la Delegación Xochimilco.<sup>157</sup>

2000	2005	2010	2020	2030
369,787	404,458	432,946	481,757	514,109

Elaboración propia.

Ahora bien, como medida preventiva es importante conocer el número de habitantes que actualmente viven en San Gregorio, ya que, atendiendo a que la mayor cantidad de terrenos que se utilizan para vivienda están saturados, las posibilidades de que con el incremento de la población la zona chinampera pierda su uso de suelo aumentan potencialmente de manera conjunta con el aumento de la población.

Partiendo de ese razonamiento, se considera de gran importancia que uno de los factores que ha determinado el deterioro cultural-ambiental de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco es el incremento de la población, “como consecuencia del vertiginoso crecimiento de la Ciudad de México durante el siglo XX, pues San Gregorio Atlapulco se incorporó a la mancha urbana como muchos otros poblados; las antiguas zonas lacustres y terrenos agrícolas ahora forman parte de la Zona Metropolitana”.<sup>158</sup>

<sup>154</sup> Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes del Ordenamiento Territorial. 2008. Pág. 9. Consultado el 26 de febrero de 2016 en <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-01-2008.pdf>

<sup>155</sup> Jiménez Moreno, Marcela. *Resiliencia y adaptabilidad del sistema chinampero de Xochimilco*. Tesis de Licenciatura. 2013. UNAM-FFyL. Colegio de Geografía. Pág. 38

<sup>156</sup> *Ibid.*, p. 54

<sup>157</sup> *Ibid.*

<sup>158</sup> *Ibid.*

Con la finalidad de obtener datos mediante los cuales se pueda conocer el número aproximado de habitantes, se inició la búsqueda de los dos últimos censos para realizar un estudio comparativo correspondientes a los años 2000 y 2010 (ya que en 2015 no se realizó el Censo y solo se publicó en la página del INEGI, una encuesta Intercensal); sin embargo, no se encontró información alguna del número de la población del pueblo de San Gregorio Atlapulco, debido a que “en México, para poder contar a la población residente del país y sus viviendas, así como actualizar la información sobre las principales características demográficas y socioeconómicas de los habitantes del país, ubicar su distribución en el territorio nacional y captar datos sobre las características básicas de las viviendas”,<sup>159</sup> se emplean los Censos y Conteos de Población y Vivienda, que son métodos estadísticos utilizados para poder conocer las características de los habitantes de México y sus viviendas a nivel nacional, estatal, municipal, por localidad y por grupos de manzanas,<sup>160</sup> por lo que en el desglose geográfico que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Censo de Población y Vivienda, si bien sólo existen indicadores a nivel nacional, estatal y municipal en el caso del D.F. a nivel delegación), por Área Geo estadística Básica (AGEB) y manzana, no existe un indicador que señale un censo por pueblo.

Ante dicha situación fue necesario generar los datos de manera independiente, a partir de la distribución territorial del pueblo, lo cual se delimitó a través de la impresión de mapas de 7 AGEB y 23 manzanas para determinar de manera empírica (por el conocimiento que avala el haber vivido en dicho poblado por más de 32 años), cuáles pertenecen al área del pueblo (ya que no hay un documento o método que actualmente pueda identificar los límites territoriales exactos del mismo; posteriormente, se realizó un conteo por AGEB y por manzana para saber el número de individuos que integran los indicadores de población, religión (indicado en el Capítulo 2), empleo y educación y, al final, sumarlos y obtener un número aproximado de los mismos.

Al respecto y ante la falta de desagregación de información a nivel pueblo, en el 2000 se identificó un documento realizado por la Jefatura de Gobierno denominado Programa Integrado Territorial para el Desarrollo Social 2001-2003, Delegación Xochimilco, Unidad Territorial: 13-053-1, en donde se analizan indicadores del Pueblo y se establece que en dicho año la población alcanzó 19,259 habitantes, de los cuales el 51.27% eran mujeres y

---

<sup>159</sup> Antecedentes de los Censos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultada el 5 de marzo de 2016 en [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV\\_11.asp](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV_11.asp)

<sup>160</sup> Censos y Conteos de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el 6 de marzo de 2016 en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/>

el 48.70% hombres, cifra que, representa el 5.2% equivalente a la población total de la Delegación Xochimilco como se observa en la Figura 8.<sup>161</sup>

POBLACIÓN AÑO 2000	
Femenina	Masculina
 <b>Total 9,877</b> 51.27	 <b>Total 9,382</b> 48.70

**Figura 8.** Población en el año 2000. Fuente. Programa Integrado Territorial para el Desarrollo Social 2001-2003, Delegación Xochimilco, Unidad Territorial: 13-053-1, San Gregorio Atlapulco. Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Elaboración propia.

Ahora bien, respecto al año 2010 y derivado del análisis explicado en párrafos anteriores, se obtuvo que la población de San Gregorio Atlapulco (a partir de conteo de las 7 AGEB y de 23 manzanas), es de 28,394 individuos, de los cuales el 51.03% son mujeres y 48.95% son hombres, lo que a nivel delegación representa el 6.84% como se representa en la Figura9.

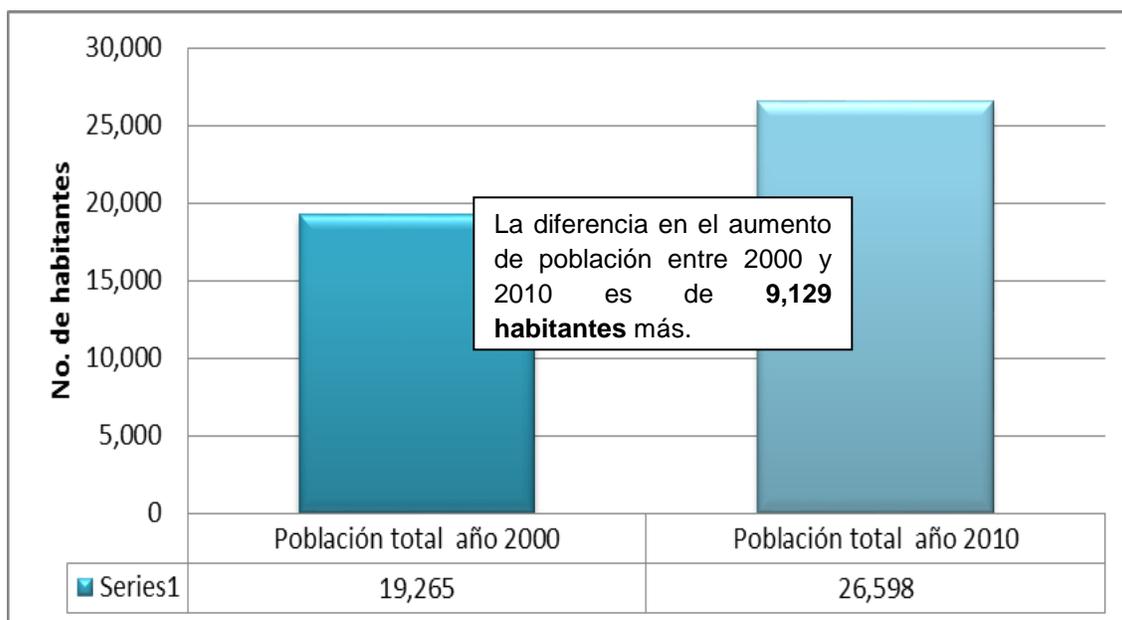
POBLACIÓN AÑO 2010	
Femenina	Masculina
 <b>Total 14,490</b> 51.03%	 <b>Total 13,900</b> 48.95%

**Figura 9.** Población en el año 2010. Fuente. Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) 2010, versión 05/2012. INEGI.<sup>162</sup> Elaboración propia.

En términos absolutos, el aumento en la población entre el año 2000 (19,265) y 2010 (26,598) del pueblo de San Gregorio Atlapulco fue de **9,129 habitantes**.

<sup>161</sup> Delegación Xochimilco. Unidad territorial 13-053-1. San Gregorio Atlapulco. Programa Integrado Territorial para el desarrollo Social 2001-2003. Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Consultado el 17 de marzo de 2016 en [http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/ut/XOC\\_13-053-1\\_C.pdf](http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/ut/XOC_13-053-1_C.pdf)

<sup>162</sup> Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) 2010, versión 05/2012. INEGI. Consultado el 20 de marzo de 2016 en <http://gaia.inegi.org.mx/scince2viewer.html>



**Gráfica 2.** Aumento de la población de San Gregorio Atlapulco entre los años 2000 y 2010. Elaboración propia.

El incremento de la mancha urbana ha estado, “aunada a la pérdida de espacios productivos y a las crisis económicas, ha debilitado a los agricultores, y muchos jóvenes se van a la ciudad en busca de empleos mejor remunerados. Hay profesionistas y dueños de chinampas que no pueden atender sus tierras; por otra parte, los viejos no tienen las fuerzas de antes para seguir con la siembra.”<sup>163</sup>

### 1.1 Empleo

En San Gregorio Atlapulco las fuentes de empleo son muy limitadas, ya que si bien hace décadas la agricultura era la principal actividad económica que solventaba los gastos de las familias, el día de hoy la siembra es complemento de otras formas de generar ingresos en el pueblo, pues mediante los negocios privados como comercios formales, informales, bicitaxis, taxis irregulares, venta de hortalizas por algunos agricultores que venden sus productos en el mercado, entre otros oficios, los habitantes han buscado otras opciones en los grandes centros de trabajos en la Ciudad en donde muchos acuden a trabajar y estudiar.

Por lo anterior en este apartado, se reúne información estadística vinculada con el mercado laboral (población económicamente activa), así como la participación de aquéllos que no realizan actividades económicas (población no económicamente activa). De lo anterior, se retomaron las variables establecidas en el cuestionario básico del Censo de

<sup>163</sup> Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliána Transformaciones territoriales, culturales y religiosas en San Gregorio Atlapulco, Pág.73

Población y Vivienda 2010, las cuales proporcionan un panorama general de las principales características económicas de la población.<sup>164</sup>

## **1.2 Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa del pueblo de San Gregorio Atlapulco en la última década, ha tenido un crecimiento considerable con respecto al año 2000 ya que se registraban 7,351 personas que realizaban alguna actividad económica y en el 2010 de los 28,394 de personas, 12,142 individuos practicaban alguna actividad económica, lo que representa 4,791 personas más que el año 2000.

## **1.3 Población No Activa Económicamente**

De la Población Económicamente Inactiva 6,790 personas no estuvieron ocupadas en el año 2000. En el año 2010, éstas representaron 9,922; los datos reportan que aumentaron 3,132 individuos más respecto al año 2000.

Hasta hace unas décadas, la población de San Gregorio Atlapulco estaba dedicada a la agricultura en el campo, ya que éste era un medio de subsistencia, la mayoría de las mujeres eran amas de casa y los hombres salían a trabajar; posteriormente los hombres (padres de familias, jóvenes y abuelos) comenzaron a buscar nuevas fuentes de ingresos teniendo que abandonar el campo para poder dar sustento económico. Sin embargo, actualmente tanto hombres como mujeres tienen un empleo y son pocos en el pueblo los que siguen trabajando en las chinampas.

De acuerdo con los pronósticos urbanos y demográficos, todo indica que las presiones de urbanización sobre el suelo de conservación ecológico de Xochimilco y del sur del D.F. se mantendrán en el futuro: dos terceras partes de la población de Xochimilco son jóvenes, el 42.7% de la población económicamente activa percibe hasta dos veces el salario mínimo y sólo el 3% de la población se dedicaba en el 2005 a las actividades agrícolas (Delgadillo, 2006). En otras palabras, la actividad agrícola no es atractiva para el grueso de una población mayoritariamente pobre, que continúa incrementándose y demandando servicios, empleo y vivienda, y encuentra en los territorios limítrofes con la ciudad (suelo de conservación ecológica) opciones para alojarse, a través del acceso a una parcela barata donde edificar paulatinamente su vivienda.<sup>165</sup>

---

<sup>164</sup> *Ibíd.*

<sup>165</sup> Delgadillo Polanco, Víctor Manuel. Patrimonio urbano y turismo cultural en la Ciudad de México: Las chinampas de Xochimilco y el Centro Histórico. *Andamios* [online]. 2009, vol.6, n.12 [citado 2016-03-24], pp.69-94. Disponible en: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632009000300004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632009000300004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1870-0063.

## 2. Crecimiento urbano

El centro de la Ciudad de México y el anillo intermedio no han podido absorber la intensa demanda de vivienda de la población de bajos ingresos. Las tendencias de crecimiento urbano son hacia la periferia, donde hay terreno disponible a bajo costo y la topografía está formada por colinas o por áreas sujetas a inundaciones, porque las zonas planas han sido ocupadas previamente por las construcciones.<sup>166</sup>

El rápido desarrollo de la Ciudad de México propició la colonización de su periferia; en las orillas de la Delegación Xochimilco se concentró el crecimiento de núcleos de población de escasos recursos, dando como resultado la creación de nuevos asentamientos, entre ellos Santa Cruz Acalpíxca (a partir de los años 70), que pudieron acceder a lotes de bajo costo (aunque sin servicios), donde los habitantes se asentaron y construyeron sus viviendas en la medida en que sus posibilidades se lo permitieron. Dichos lotes se encontraban en sitios con malas condiciones de habitabilidad, sobre superficies de lomeríos y pendientes pronunciadas o en áreas sujetas a inundaciones.<sup>167</sup>

De esta manera, como se muestra en la Tabla 12 la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco al día de hoy registra 17 regiones ocupadas con asentamientos humanos irregulares, que han propiciado la conurbación entre poblados rurales, así como una continuidad en la mancha urbana hacia zonas de alto valor ambiental, como son:<sup>168</sup>

**Tabla 12.** Regiones de la zona chinampera ocupada actualmente por asentamientos irregulares

San Gregorio Atlapulco	
<b>XO022</b>	Barrio Tlilac
<b>XO027</b>	Ejido de Sn. Gregorio
<b>XO030</b>	La Conchita
<b>XO031</b>	La Huerta Tulapa

Elaboración Propia.

Esta situación genera consecuencias irreparables para el deterioro ambiental de la zona chinampera, debido a que con la construcción de viviendas en esas áreas, se dificulta la llegada de los principales servicios, como agua, luz, teléfono, pavimentación, drenaje, etc., lo que obliga a los habitantes a adaptar el medio a sus necesidades, alterando el suelo, su fertilidad, generando pérdida de la biodiversidad y contaminando el agua de los

<sup>166</sup> R. Soto Castor, A. Esquivel-Herrera, et. Condiciones de vida y salud en la colonia El Paraíso, asentamiento irregular en Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco. Revista Digital E-BIOS, ISSN: 2007-5782. (9): Número especial. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes*. Pág. 88. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 22 de marzo de 2016 en [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)

<sup>167</sup> *Ibíd.*

<sup>168</sup> Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes del Ordenamiento Territorial. 2008. Pág. 104. Consultado el 26 de marzo de 2016 en <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-01-2008.pdf>

canales a través de residuos agroquímicos, descargas de agua de drenaje, basura flotante, por aguas negras, etc.

### **3. Estéticos y de interés humano**

#### *Monumentos y Lugares históricos*

El 4 de diciembre de 1986 se declara la Zona de Monumentos Históricos más grande del país, con una superficie de 89.63 km<sup>2</sup>, que abarca seis de los catorce pueblos de Xochimilco, entre otros pueblos de Tláhuac y uno de Milpa Alta, con un total de 82 monumentos arquitectónicos en la zona y determinado por un perímetro único de protección que incluye 698 manzanas y un área chinampera que abarca el 70% del área total de Xochimilco, con una longitud de 122 km de apantles y acalotes (aplantles),<sup>169</sup> por tratarse de sitios de interés histórico además de poseer importantes recursos acuíferos que han suministrado agua a la Ciudad de México.

En ese tiempo se logró que la declaratoria de Xochimilco rebasara las interpretaciones de lo que debía entenderse como Monumento, pues las chinampas como sistema agrícola de producción intensiva y extensiva, pasan de ser un bien cultural, su apariencia y subsistencia son naturales y dependen en gran medida de las condiciones y conservación del medio ambiente. La chinampa es un elemento cultural y natural complejo que ha tenido la capacidad de resolver las necesidades que plantea la producción agrícola, la instalación de vivienda, el control de los niveles lacustres, el transporte y circulación de productos y hombres, y la formación de una cultura humana de características únicas en el mundo. Esta apreciación trastocó fuertemente el concepto académico de entender e interpretar un monumento.<sup>170</sup>

En el Decreto por el que se declara una zona de monumentos históricos en las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, D.F. se establece que la zona de monumentos de San Gregorio Atlapulco se constituye por 74 manzanas que comprende edificios de interés histórico y de valor arquitectónico y su correspondiente zona Chinampera como patrimonio cultural intangible, incluyendo así un sistema regional de pueblos que, ubicados a la orilla lacustre, conformó una sociedad histórica específica.<sup>171</sup>

---

<sup>169</sup> Gálvez González, Luis Adolfo. *El patrimonio cultural. Las zonas de monumentos históricos*. Pág. 128. Consultado el 27 de marzo de 2016 en [http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri\\_cultu\\_lx.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri_cultu_lx.pdf)

<sup>170</sup> *Ibid.*

<sup>171</sup> *Ibid.*

Para diciembre de 1987, a nivel internacional se reconoce a la zona lacustre de Xochimilco como un bien nacional mexicano, en la lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO que forma parte del Catálogo del Patrimonio Cultural.<sup>172</sup>

Dicha “propuesta fue sometida ante el Comité de Patrimonio Mundial y se inscribió bajo los siguientes criterios culturales.<sup>173</sup>

- I. Obra maestra del genio creador humano,
- II. Desarrollo de la arquitectura, las artes monumentales, la planificación urbana o el diseño de paisajes,
- III. Tipo de construcción/conjunto arquitectónico o tecnológico/paisaje cultural ilustrativo de época significativa en la historia de la humanidad,
- IV. Hábitat humano tradición / uso de tierra.

En ese contexto, San Gregorio Atlapulco, al ser parte de los pueblos que integran la zona chinampera de Xochimilco, es considerado más allá de un monumento histórico, un “paisaje tradicional representativo de un sistema único de cultivo en el mundo y con valores culturales de enorme relevancia...”, debido que al ser patrimonio cultural inmaterial<sup>174</sup> no se limita tan sólo a monumentos y colecciones de objetos, sino que comprende también los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas - junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y, en algunos casos, los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana.<sup>175</sup>

En ese mismo sentido el 7 y 11 de mayo de 1992, se decretó como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y se declara como Área Natural Protegida (ANP), bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “*Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco*” una superficie de 2,657-08-47 hectáreas, como

---

<sup>172</sup> Comité Técnico para la participación de México en la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO. Secretaría de Educación Pública (SEP), UNESCO Consultado el 6 de abril de 2016 en [http://www.dgri.sep.gob.mx/4\\_une\\_10.htm](http://www.dgri.sep.gob.mx/4_une_10.htm)

<sup>173</sup> Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes del Ordenamiento Territorial. 2008. Pág. 4. Consultado el 9 de abril de 2016 en <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-01-2008.pdf>

<sup>174</sup> *Ibid.*, p. 57.

<sup>175</sup> De acuerdo al artículo 2 de la Convención para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Consultado el 12 de abril de 2016 en <http://www.unesco.org/culture/ich/es/convenci%C3%B3n#art2>

zona que requiere la protección, conservación, mejoramiento, preservación y restauración de sus condiciones ambientales.

Finalmente, el 2 de febrero de 2004, la Convención Internacional sobre Humedales Ramsar inscribió a la zona lacustre de Xochimilco en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, con la denominación “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, para asegurar el mantenimiento de sus características ecológicas, en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, considerando los servicios ecológicos que prestan como reguladores de los regímenes hídricos, así como fuentes de biodiversidad.

Bajo ese contexto de reconocimientos internacionales, la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco al día de hoy, no es una zona turística como Xochimilco, pues en este pueblo las chinampas en su mayoría son para cultivo y no existen actividades económicas destinadas al turismo; sin embargo a pesar de eso, la zona se enfrenta a la problemática de la fragmentación de su paisaje geográfico que rebasa lo histórico-cultural, poniendo en riesgo su deterioro ambiental y amenazando con su desaparición.<sup>176</sup>

La *fragmentación* del paisaje ha sido descrita tradicionalmente como la división progresiva de un hábitat previo a y relativamente continuo en un conjunto de fragmentos aislados y de menor tamaño, que quedan embebidos en una matriz de hábitat degradado, cualitativamente muy diferente al original,<sup>177</sup> es decir, es la pérdida de continuidad de un ecosistema y produce cambios importantes en la estructura de las poblaciones y comunidades de plantas y animales y en el ambiente físico, afectando su funcionamiento (Saunders *et al.*, 1991).<sup>178</sup>

De esta manera, actualmente la *fragmentación del paisaje*, es una de las consecuencias del deterioro ambiental, que se evidencia en la Ciudad de México, pues la zona chinampera ha resultado ser el borde que protege de manera aislada el área natural protegida como un oasis en medio de la metrópolis, que con el paso del tiempo se ha ido transformando a causa de los efectos negativos derivados de las acciones antrópicas como el crecimiento de los asentamientos urbanos, la degradación de la calidad de los suelos, la contaminación del agua por residuos sólidos domésticos que no cuentan con

---

<sup>176</sup> “Una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que, por su imagen exterior y por la actualización conjunta de sus fenómenos, al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores, tienen un carácter específico, y se distingue de otros por sus fronteras geográficas y naturales”.

<sup>177</sup> A. Valdés. *Modelos de paisaje y análisis de fragmentación: de la biogeografía de islas a la aproximación de paisaje continuo*. Asociación Española de Ecología Terrestre AEET. ECOSISTEMAS. Revista Científica y Técnica de Ecología y Ambiente 11-20. Mayo 2011. Consultado el 16 de abril de 2016 en <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/19/13>

<sup>178</sup> Yvonne Herrerías Diego y Julieta Benítez-Malvido Las consecuencias de la fragmentación de los ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología (INEC) Consultado el 3 de marzo en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/467/julieta.html>

drenajes, la salinidad del agua, los tiraderos a cielo abierto, entre otras actividades que han alterado y desequilibrado el hábitat, trayendo como consecuencia la pérdida de la biodiversidad de la zona chinampera, no sólo en su variedad biológica, sino también en su biodiversidad cultural.

Por ello, que el riesgo de su desaparición día a día se intensifica debido a que los principales efectos de la fragmentación en el funcionamiento de los ecosistemas tienen tres efectos especiales, la *disminución de la superficie de hábitat*, *reducción del tamaño de los fragmentos* y el *aislamiento de los fragmentos en el paisaje*.<sup>179</sup>

La importancia de reconocer a la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco no sólo como paisaje estético, sino como monumento histórico que poco a poco se va fragmentando, va de la mano con el proceso de pérdida de identidad de los chicuarotes (gente nativa del pueblo de San Gregorio), que va dejando en el olvido la cultura prehispánica originaria del pueblo.

De esta manera, los reconocimientos internacionales que actualmente ostenta la zona ayudan a generar un proceso de concientización de la trascendencia de la conservación de las chinampas a nivel mundial.

Finalmente, podemos concluir que, en su conjunto, estas alteraciones al medio ambiente original de la región intervienen de forma directa determinando los cambios en dicho espacio, generando procesos eminentemente territoriales, que caracterizan la situación ambiental de la zona.

---

<sup>179</sup> La fragmentación del paisaje como principal amenaza a la integridad del funcionamiento del territorio. Consultado el 17 de abril de 2016 en [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos\\_tecnicos/integra\\_territorial/integ2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos_tecnicos/integra_territorial/integ2.pdf)

## CONCLUSIONES GENERALES

El deterioro de la zona chinampera al 2016 no se ha revertido en lo absoluto, y como evidencia de ese contexto en esta investigación, se identificaron cuatro elementos ambientales vitales que se han afectado en esta zona: el agua, el suelo, la flora y la fauna que, en relación con los factores culturales, comienzan a transformar de manera considerable este paisaje.

Por lo que hace al suelo de la zona chinampera, éste ha sido contaminado tanto en su composición física como química, ya que se ha alterado su calidad y estructura, debido a la salinidad, sodicidad, erosión, inundaciones y asentamientos humanos irregulares, como consecuencia de acciones antrópicas como: el riego, los controles biológicos, alteración de la cubierta terrestre, fertilización, urbanización, plaguicidas y modificación del hábitat (pues actualmente los terrenos que conforman la zona chinampera se venden para la construcción de viviendas, lo que provoca la construcción de fosas sépticas y desecho de aguas negras a los canales y basura).

Lo anterior ha provocado el uso inadecuado del suelo, perjudicando directamente a los pobladores y poniendo en riesgo su salud, debido a que, por las grandes concentraciones de las sustancias que se quedan y son absorbidas por el suelo (agroquímicos), por las hortalizas que se siembran allí carecen de los nutrientes necesarios para nutrir a una persona.

Ahora bien, en el caso del agua de los canales de la zona chinampera, ésta ha sido contaminada, y se continúan generando también alteraciones, afectando su estructura a causa de la eutroficación, salinización, contaminación biológica y su calidad sanitaria, debido a la introducción de flora y fauna exóticas, a la modificación del hábitat, riego, controles biológicos, pesticidas y por el vertido de efluentes líquidos.

Como resultado de esta contaminación, las condiciones biológicas de la flora y la fauna también han sido afectadas por la modificación del hábitat, los controles biológicos, la alteración a la cubierta, la urbanización, el control de la maleza y la vegetación silvestre, así como por los plaguicidas y otros agroquímicos, provocando que tanto la fauna como la flora se encuentren sujetas a alguna categoría de protección, ya que se corre el riesgo de que las especies nativas se encuentren en peligro de extinción.

Un claro caso es el del “ajolote” (*Ambystoma mexicanum*), anfibio representativo de la zona chinampera de Xochimilco, que por su denominación en náhuatl significa “monstruo

de agua”, que es parte de la cultura de las chinampas del pueblo de San Gregorio Atlapulco.

En ese contexto es posible observar que las afectaciones ambientales a la zona chinampera, también de manera paralela influyen en los aspectos culturales del pueblo, ya que si bien las chinampas son monumentos históricos que desde la época prehispánica han subsistido, éstas son parte de la vida de los habitantes de esta zona, pues hasta hace varios años la siembra en la chinampas era una actividad económica que generaba empleo, sin embargo actualmente las circunstancias tan avasalladoras de la urbanización amenazan con eliminar estas áreas naturales protegidas.

Es posible señalar que la hipótesis de esta investigación se confirma, pues sin duda el deterioro ambiental de las chinampas de San Gregorio Atlapulco en la actualidad evidencia el riesgo de desaparición de esta zona.

En los contextos de las grandes ciudades como el de la Ciudad de México (y a nivel mundial), la falta de concientización por la protección y la preservación del medio ambiente continua agudizando la crisis que comenzó desde hace más de dos siglos, ya que pese a dichos reconocimientos de los que ha sido objeto la zona chinampera de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, los programas y políticas públicas elaboradas por el Estado mexicano continúan resultando insuficientes enfrentar estos problemas que se salen de control con el paso de los años en esta zona.

Si bien a nivel mundial se ha hecho una gran labor por reconocer a la zona chinampera de Xochimilco (San Gregorio Atlapulco), como patrimonio universal, en cuya protección la comunidad internacional tiene el deber de cooperar; lo cierto es que en México no se han desarrollado, políticas que tenga como principal objetivo coordinar y utilizar todos los recursos para lograr la protección, conservación y revalorización de este patrimonio.

En ese sentido, si bien existen diversos programas y políticas gubernamentales que reivindiquen las obligaciones derivadas tanto de los instrumentos nacionales como internacionales, el problema radica en que las mismas están desarticuladas y responden a pactos políticos y sociales más que a la aplicación de las reglas y planes elaborados, lo que ha generado un vacío cuando las instituciones y autoridades mexicanas correspondientes, que intentan aplicar medidas de protección no tienen continuidad ni un marco legal de actuación, debido a que los tiempos en los cambios de las administraciones en los tres niveles de gobierno son insuficientes para lograr en tan corto

tiempo soluciones, pues la restauración de la zona chinampera requiere acciones a corto, mediano y largo plazo, no importando el partido político que se encuentre en turno.

Lo anterior denota evidentemente un problema de gobernanza, pues existen diversas autoridades de los tres órdenes de gobierno e incluso internacionales, que tienen competencia en la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco (tema que aunque no es objetivo central de este trabajo, se identifica), sin embargo la realidad cuestiona la actuación de dichas autoridades, basta realizar un recorrido por la zona para visibilizar el deterioro ambiental.

Ante dicha ineficiencia del gobierno, la gente de los pueblos ha tenido que organizarse para revalorar temas como la importancia histórica de las chinampas, la globalización y su impacto que ha generado en la zona, la falta de conciencia ambiental por parte de sus habitantes, el uso de los recursos tecnológicos como medio de denuncia, entre otros temas, constituyéndose así organizaciones, asociaciones y grupos en defensa de las chinampas; lo que ha permitido evidenciar que el apoyo proporcionado por parte del gobierno ha sido insuficiente para cumplir con las obligaciones internacionales contraídas, además de que no ha sido posible integrar las demandas de los habitantes de los pueblos afectados en las políticas públicas generadas.

De esta manera, si bien el rescate por Xochimilco ha sido un objetivo constante en los discursos y campañas políticas de los partidos políticos, cuando permea la disputa por obtener el poder de la administración en la delegación, el interés por un verdadero rescate integral de las chinampas no ha trascendido, ni siquiera con las voces de las diversas Organizaciones Gubernamentales (ONG's) asociaciones y participación ciudadana, pues el apoyo del Gobierno Federal u otras instancias internacionales han sido insuficiente para preservar la Zona Chinampera de Xochimilco específicamente la del pueblo de San Gregorio Atlapulco.

Basta con recordar que actualmente el medio ambiente como base fundamental de la cosmovisión de los pueblos originarios de la Ciudad de México enfrenta una problemática compleja y difusa, ya que ante la incomprensión de su significado y su falta de integración en la identidad de los habitantes de esta gran urbe, es indispensable concientizar a los pobladores a partir de una visión holística e integral del medio ambiente.

Bajo esta perspectiva el papel del geógrafo adquiere una nueva dimensión, pues la aportación de su conocimiento debe integrarse a una realidad social, económica y

cultural, en donde la producción de datos geoespaciales deben ser contextualizados e interpretados bajo una visión multidisciplinaria.

De esta forma la contribución del geógrafo en materia del deterioro ambiental, debe ser atendiendo a un carácter social y estratégico que permita generar información no solo para la creación de un procesos de concientización del medio ambiente y su relación con la sociedad y cultura, sino que permita a la sociedad revalorar el significado de sus ambiente frente al avasallador proceso de globalización.

En ese sentido en este trabajo multidisciplinario hecho por un geógrafo, visibiliza cabos sueltos, como la delimitación del tema, lo que genera allegarse de un mundo de información que debe ser estructurada mediante diversos análisis, así mismo nos encontramos con diversas limitaciones tanto teóricas como prácticas.

Finalmente respecto al marco teórico del deterioro ambiental, actualmente es importante señalar que existen muy pocas fuentes bibliográficas a partir de las cuales se puede estudiar dicho concepto, pues es más frecuente hablar de impacto, daño y degradación ambiental, tanto en el ámbito internacional como nacional; sin embargo a partir de esta investigación considero que es necesario integrar dicho concepto de manera multidisciplinaria, pues este fenómeno no es producto netamente de la naturaleza sino que es un fenómeno que forma parte de acciones que son producto del hombre y que es resultado de los procesos migratorios, de la mancha urbana, de la falta de concientización de los pueblos, de la falta de compromiso de las autoridades para atender dicha problemática, entre otros.

## FUENTES DE CONSULTA

### BIBLIOGRAFÍA

#### Libros

1. Aceves Ávila, Carla D. *Bases fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*. Ed. Porrúa. México, 2005,
2. Aguayo, M. *Aspectos hidrobiológicos y de calidad del agua de cuatro canales de Xochimilco*. En E. Sthephan (Ed.), Primer seminario internacional de investigadores de Xochimilco (pp. 503-509). Tomo II. Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco A. C., México. 1993.
3. Brañes, Ballesteros, Raúl. *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. Fondo de Cultura Económica. México, 1994.
4. Bolaños F. *El Impacto Biológico, problema ambiental contemporáneo*, México, Instituto de Biología/Universidad Nacional Autónoma de México. 1990.
5. Aceves Ávila, Carla D. *Bases fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*. Ed. Porrúa. México, 2005.
6. Canabal Beatriz. *Las chinampas en el Xochimilco de hoy* Xochimilco, Departamento de relaciones sociales, CSH, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 2007.
7. Caraballo, Ciro y Yadira Correa. *Introducción. Xochimilco: Mucho más que canales y trajineras en VV.AA. Xochimilco un proceso de gestión participativa. México UNESCO, 2006. Pág. 183-200.*
8. Chapa, Sostenes N. *San Gregorio Atlapulco Xochimilco D.F. En el cuarto centenario de su fundación. Contribución a las historias locales y a la agraria del país*. México, 1959.
9. González Medrano. Francisco. *Las comunidades vegetales de México*. SEMARNAT-INE. México. 2003.
10. Gutiérrez Nájera, Raquel. *Introducción al estudio del derecho ambiental*. 7ma ed. Ed. Porrúa. México. 2011.
11. Leff, Enrique. *Ecología y Capital. Racionalidad Ambiental, Democracia participativa y desarrollo Sustentable*. Ed. Siglo XXI-UNAM. 6ta. ed. 2005, México.
12. Leff, Enrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. Ed. Siglo XXI. Buenos Aires, 2007
13. López Sela, Pedro Luis *et al, Derecho Ambiental*. Ed. Iure., México, 2008.
14. Marshall, Berman. *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 1988. Pág. 365

15. M. Escalona, et. al., *Análisis de los factores que producen el deterioro ambiental de la microcuenca "Quebrada La Catalina", Municipio Pampan, estado Trujillo, Venezuela*. Vol. 9. e. revistas Portal de Revistas Universidad de los Andes Venezuela. Talleres en Protozoología y Salud comunitaria. 2009.
16. González Medrano, Francisco. *Las comunidades vegetales de México*. Secretaría d Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT-INE). Ed. 2da. México. 2003.
17. Organización de las Naciones Unidas. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y El Caribe. *La responsabilidad por el daño ambiental, México*. 1996.
18. Rzedowski, Jerzy. *Vegetación en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Ed. Limusa. México. 2006.
19. Sánchez Aranda Marcelo, *Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco"* 2004, México.
20. Siebe Christina y Cram Silke. *Suelo y Salud: un tema poco atendido que nos incumbe a todos*. [en línea] Biodiversitas. Boletín Bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Núm. 122. Septiembre-Octubre de 2015.

### **Tesis**

1. Ardevol González, J. F. Flora y vegetación del municipio de Icod de los Vinos (Tenerife). Tesis doctoral inédita, Universidad de La Laguna, 1990.
2. Barrón Reyes, Iván. *La responsabilidad civil objetiva en el daño al medio ambiente*. Tesis de Licenciatura en Derecho. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Derecho. México. 2014.
3. González Montaña, Ma. Del Rosario. *Causas y consecuencias del deterioro ambiental de la Delegación Xochimilco*. Tesis para obtener el grado de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía. México. 1997.
4. Jiménez Moreno, Marcela. *Resiliencia y adaptabilidad del sistema chinampero de Xochimilco*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía. México. 2013
5. López Ríos, Georgina Florencia. *El sistema agrícola de chinampas de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, D.F. y su trascendencia como centro de domesticación de la verdolaga (portulaca oleracea L.) y semidomesticación del romerillo (Suaeda diffusa wats)*. Tesis para obtener el Título de Licenciada en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. México. 1984.

6. Ortega Moreno, Guadalupe Anel Liliana. *Contribuciones del Derecho Internacional Ambiental para la interpretación del Derecho Humano al Medio Ambiente*. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Derecho. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Derecho. México. 2012.
7. Ramírez Priego, Rafael. *Los bordes de la Ciudad. La vivienda y su relación con la zona lacustre San Andrés Mixquic*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Arquitectura. México. 2014.
8. Ramos Bello, Rosalía. *Contaminación por metales pesados, salinidad y sodicidad en suelos de chinampa de Xochimilco, San Luis Tlaxialtemalco, Tláhuac y Mixquic, D.F.* Tesis para obtener el grado de Doctor. UNAM- Facultad de Ciencias. México, 2006 Pág.
9. Ramos Soberanis, Amilcar Noé. *Metodologías matriciales de Evaluación Ambiental para países en Desarrollo: Matriz de Leopold y Método Mel-Enel*. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2004.

## **CIBERGRAFÍA**

1. Fouce, José María, “La Filosofía de Aristóteles- 1.1. Lógica: los conceptos.” webdianoia.com [en línea]: 2001, Disponible en: <[http://www.webdianoia.com/platon/platon\\_fil\\_ideas.htm](http://www.webdianoia.com/platon/platon_fil_ideas.htm)> [Consulta: 15 junio 2015].
2. Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*. [Madrid, España], 2015 [en línea], Dirección de acceso al número del día de la consulta: <<http://dle.rae.es/?w=diccionario>> Archivos de los números de los últimos seis meses Disponible en: <<http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae#sthash.Cp1M0wn3.dpuf>> [Consulta: 19 junio 2015]
3. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Legislatura LXIII. [México], 2006. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección*. 1998, Dirección de acceso al número del día de la consulta: < <http://www.diputados.gob.mx>>, Archivos de los números de los últimos seis meses Disponible en: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>> [Consulta: 19 junio 2015]
4. Montes Ponce de León Julio. “Medio Ambiente y Desarrollo Sostenido”. [en línea] Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería ( [España], 2001, Dirección de acceso al número del día de la consulta: <https://books.google.com.mx> Archivos de los números de los últimos seis meses disponible en: <[https://books.google.com.mx/books?id=wbig4qCRQZAC&pg=PA11&hl=es&source=gb\\_s\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=fals](https://books.google.com.mx/books?id=wbig4qCRQZAC&pg=PA11&hl=es&source=gb_s_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=fals)> [Consulta: 25 junio 2015]
5. Galochet, Marc. “El medio Ambiente en el pensamiento geográfico francés: fundamentos epistemológicos y posiciones científicas”. [en línea] Cuadernos Geográficos, Núm. 44, [España], 2009, Universidad de Granada, Disponible en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17111823001>> [Consulta: 24 junio 2015]

6. Greco, Orlando (Coord.) "Diccionario de Sociología" [en línea], ed. Segunda. Florida, Ed. Valleta. 2003. Disponible en : <[https://issuu.com/lucianodesamosata/docs/greco\\_\\_o.\\_-\\_diccionario\\_de\\_sociolog](https://issuu.com/lucianodesamosata/docs/greco__o._-_diccionario_de_sociolog)> [Consulta 25 junio 2015]
7. Jiménez Herrero, Luis M. "La perspectiva medio ambiental. Cambio global, desarrollo y coevolución" [en línea]. Disponible en: <<http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1412/01-0005-00.pdf?sequence=1>> [Consulta: 27 junio 2015]
8. Secretaria de Gobernación de los Estados Unidos Mexicanos. Unidad General de Asuntos Jurídicos "Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente Humano" [en línea]. Disponible en <<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Tratlnt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>> [Consulta: 17 junio 2015]
9. Organización de las Naciones Unidas (ONU) "Cumbre de Johannesburgo 2002. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Información General". [en línea] Disponible en <<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>> [Consulta: 27 julio 2015]
10. Centro de Información de las Naciones Unidas. México, Cuba y República Dominicana. "Cumbre de Johannesburgo, Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible". [en línea] Disponible en:<<http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/wssd.htm>> [Consulta 29 junio 2015]
11. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación. Argentina 200 años de independencia. "Tercera Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo 2002". [en línea] Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible". Disponible en: <<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/johannesburgo02.pdf>> [Consulta: 6 julio 2015]
12. Vargas Hernández, José Manuel. "Desarrollo de la legislación ambiental en México". [en línea]. Instituto Nacional de Ecología (INE). Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Disponible en: <<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/395/vargas.html>> [Consulta 8 julio 2015]
13. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). "Impacto Ambiental. ¿Qué es el impacto ambiental". [en línea]. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/impacto.html> [Consulta: 18 julio 2015]
14. Landa Rosalva, Carabias Julia y Meave Jorge. Deterioro ambiental, una propuesta conceptual para zonas rurales de México Revista Economía, Sociedad y Territorio. [en

línea], Vol. I. Núm. 2, 1997, Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [Consultado el 23 de julio de 2015]. Disponible en: <<http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/viewFile/474/984>>

15. Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y el Caribe (CRID). "Vocabulario Controlado sobre Desastres". Lavell, A., et al (2003). "La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica". Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). [en línea]. Disponible en: <<http://www.cridlac.org/vcd/files/page146.html>> [Consulta: 29 julio 2015]
16. Colín O., Leticia. "Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social". [en línea] Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE). Artículos Técnicos 103. Boletín IIE., julio-septiembre del 2003. Disponible en: <<http://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>> [Consulta: 29 julio 2015]
17. Landa, Rosalva Julia y Meave Jorge. "Deterioro ambiental, una propuesta conceptual para zonas rurales de México". [en línea]. Laboratorio de Ecología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Disponible en <<http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/viewFile/474/984>> [Consulta: 30 julio 2015]
18. López Ríos, Georgina Florencia. "El sistema agrícola de chinampas de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, D.F. y su trascendencia como centro de domesticación de la verdolaga (portulaca oleracea L.) y semidomesticación del romerillo" (Suaeda difusa wats). Tesis para obtener el Título de Licenciada en Biología. UNAM. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. México. 1984. Disponible en <[http://1.bp.blogspot.com/\\_XO9pxxJAVco/TTJTfAsgzvl/AAAAAAAABB8/gKmT56Oz4h4/s1600/cuenca\\_de\\_mexico%2B-%2B001.png](http://1.bp.blogspot.com/_XO9pxxJAVco/TTJTfAsgzvl/AAAAAAAABB8/gKmT56Oz4h4/s1600/cuenca_de_mexico%2B-%2B001.png)> [Consulta: 7 julio 2015]
19. "Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Carácter de Zona de Conservación Ecológica "Ejidos De Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". [en línea]. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Gobierno del Distrito Federal. Décima Sexta Época. 11 de enero de 2006. Disponible en: <[http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/DOCUMENTOS\\_IMPORTANTES/Decreto%20Xochimilco%20\(modificacion\)%20y%20PM%20\(La%20Armella\).pdf](http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/DOCUMENTOS_IMPORTANTES/Decreto%20Xochimilco%20(modificacion)%20y%20PM%20(La%20Armella).pdf)> [Consulta: 11 julio 2015]
20. Pliego Véles, Alfonso. "¿Fortalecer el patrimonio y la identidad turistificándolos?, el caso de San Gregorio Atlapulco Xochimilco". [en línea]. Topofilia, Segunda Época. Revista de arquitectura, Urbanismo y Territorios. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades BUAP. Vol. V., Número 1, Mayo 2015. Pág. 555. Disponible en: [http://148.228.173.140/topofiliaNew/assets/lbg\\_ri.pdf](http://148.228.173.140/topofiliaNew/assets/lbg_ri.pdf) [Consulta: 23 de julio de 2015]
21. Dr. Erwing Stephan Otto. Ciclo de Conferencias: "Las Chinampas y los canales de Xochimilco y Tláhuac". [en línea]. Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF). "Plan de manejo integral de la zona chinampera". Disponible en: <<http://www.pex.org.mx/docs/Las%20chinampas%20y%20los%20canales%20de%20Xochimilco%20y%20TI%C3%A1huac.pdf>> [Consulta: 29 julio 2015]

22. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). "Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos. Xochimilco Distrito Federal". Clave Geoestadística 09013. [en línea]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/09/09013.pdf> [Consulta: 10 agosto 2015]
  
23. Xochimilco patrimonio cultural de la humanidad. "Pueblos y Barrios de Xochimilco". Disponible en: <<http://www.xochimilco.df.gob.mx/pueblos-y-barrios.html>> [Consulta: 12 agosto 2015]
  
24. Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. "Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)". [en línea]. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1336RIS.pdf> [Consulta: 18 julio 2015]
  
25. Programa de Manejo. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Propuesta 2004. Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona sujeta a conservación Ecológica, denominada "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Gaceta Oficial del Distrito Federal, Decima Sexta Época, 11 de enero de 2006. [en línea]. Disponible en: [http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion\\_restauracion\\_recursos\\_naturales/anp/decretos/DECRETO\\_PM\\_ANP\\_ZSCE\\_XOCHIMILCO.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion_restauracion_recursos_naturales/anp/decretos/DECRETO_PM_ANP_ZSCE_XOCHIMILCO.pdf) [Consulta: 15 agosto 2015]
  
26. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). "Guía para la interpretación de Cartografía, Edafología". [en línea] México. 2004. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EDAFI.pdf> [Consulta: 16 agosto 2015]
  
27. "Informe de la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Xochimilco, en ocasión de la catalogación de la zona chinampera en el pueblo de San Gregorio Atlapulco", Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y Delegación Xochimilco. 2005. Disponible en: <http://www.uam.mx/comunicacionuniversitaria/boletines/anteriores06/indice/agosto25-06-1.html> [Consulta: 18 agosto 2015]
  
28. León López, Arturo y Espinosa Damián, Gisela (*coord.*) El desarrollo rural desde la mirada local. [en línea] Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana. "Transformaciones territoriales, culturales y religiosas en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco". 2009. Departamento de Producción Económica. Universidad Autónoma de Xochimilco, Campus Xochimilco. Primera Parte. La construcción social del territorio. Disponible en: <[http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/457-6165anl.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/457-6165anl.pdf)> [Consulta: 18 agosto 2015]
  
29. Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana. "La fiesta patronal de San Gregorio Atlapulco. México, Espacio de reproducción cultural e identitaria". [en línea]. Ra-Ximhai. Volumen 8. Número 2. Enero- Abril 2012. Dirección de acceso al número del día de la consulta: <<http://www.revistas.unam.mx/front/>>, Archivos de los números de los últimos seis meses Disponible en:

<<http://revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/viewFile/33897/30949> > Consulta: 22 de septiembre de 2015]

30. Rodríguez Wallenius, Carlos A. y Cruz Arenas, Ramses Arturo (coord.) El México bárbaro del siglo XXI. [en línea]. 2013. Landázuri Benítez, Gisela y López Levi Liliana. "San Gregorio Atlapulco, Xochimilco: frente a la voráigne modernizadora y urbanizadora". Cuarta parte. La Urbe en los márgenes. Págs. 356. Disponible en: <[http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/438-5941che.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/438-5941che.pdf)> [Consulta: 18 agosto 2015]
31. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). "La diversidad religiosa en México. XII Censo de Población y Vivienda". [en línea]. México. 2005. Disponible en: <[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/reli\\_ion/div\\_rel.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/reli_ion/div_rel.pdf)> [Consulta: 23 septiembre 2015]
32. Antropología cultural. [en línea] Ed. McGraw-Hill. Disponible en: <<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146344.pdf>> [Consulta: 20 agosto de 2015]
33. Leef, Enrique. "Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza". [en línea] Ed. Siglo XXI. 2004. Págs. 509. Disponible en: <[http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewjA0vm-id\\_MAhXlzMkHRZZA00QFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Fracionalidad-ambiental-enrique-leff.pdf&usq=AFQjCNHLYbgS24WcVNW2FceuXUMUcqyF3Q&bvm=bv.122129774,d.amc](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewjA0vm-id_MAhXlzMkHRZZA00QFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Fracionalidad-ambiental-enrique-leff.pdf&usq=AFQjCNHLYbgS24WcVNW2FceuXUMUcqyF3Q&bvm=bv.122129774,d.amc)> [Consulta: 1 octubre 2015]
34. Dellavedova, María Gabriela. "Guía Metodológica para la elaboración de un Evaluación de Impacto Ambiental". [en línea] Ficha de Taller. N° 17 Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Taller Vertical Meda Altamirano Yantorno. Programa de Investigaciones del Taller. Mayo. Planteamiento Físico. La Plata. 2011. Págs. 38. Disponible en: <http://www.kpesic.com/sites/default/files/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-E0LABORACION-DE-UNA-EIA.pdf> [Consulta: 15 septiembre 2015]
35. Verd, Josep. Recursos para las CTMA: La matriz de Leopold, un instrumento para analizar noticias de prensa de temática ambiental. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. ISSN. 1132-2000. Pág. 240. Disponible en: [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjcuu6Y8ZjMAhXJs4MKHaoZDssQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2FECT%2Farticle%2Fdownload%2F88684%2F132833&usq=AFQjCNGllcuzMYVmEOtD\\_S6WYE-wofZdAA&bvm=bv.119745492,d.amc](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjcuu6Y8ZjMAhXJs4MKHaoZDssQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2FECT%2Farticle%2Fdownload%2F88684%2F132833&usq=AFQjCNGllcuzMYVmEOtD_S6WYE-wofZdAA&bvm=bv.119745492,d.amc) [Consulta: 18 septiembre 2015]
36. Frers, Cristian. "Nos estamos quedando sin suelo. Información sobre agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación en México". [en línea] BIOAGRICULTURA. 2011. Disponible en: <<https://bioagricultura.wordpress.com/2011/03/21/nos-estamos-quedando-sin-suelo/#more-235>> [Consulta: 17 octubre 2015]

37. Reyes-Ortigoza, Amada Laura y García-Calderón, Norma Eugenia. "Evolución de las fracciones húmicas de suelos en la zona chinampera de la Ciudad de México". [en línea] Revista Terra Latinoamericana, vol. 22, núm. 3, julio-septiembre, 2004, pp. 289-298 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/pdf/573/57322305.pdf>> [Consulta: 10 octubre 2015]
38. Informe Final del Seminario-Taller de Temas Ambientales: Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT). [en línea] Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA) Septiembre 2012. Disponible en: [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe\\_final.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/informe_final.pdf) [Consulta: 22 octubre 2015]
39. González Martínez, Alonso. "Plan para la regeneración ecológica y el desarrollo regional de la cuenca hidrológica de Xochimilco". [en línea] Cuadernos del Programa de Gestión Participativa hacia la Sustentabilidad. Ed. Fundación Friedrich Ebert-México. Grupo de Estudios Ambientales. México. 1999. Pág. 49 (127) Disponible en: [https://books.google.com.mx/books/about/Plan\\_para\\_la\\_regeneraci%C3%B3n\\_ecol%C3%B3gica\\_y.html?id=4hLjXwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/Plan_para_la_regeneraci%C3%B3n_ecol%C3%B3gica_y.html?id=4hLjXwAACAAJ&redir_esc=y) [Consulta: 24 octubre 2015]
40. Otto E. S. "El rescate ecológico de Xochimilco: las culturas del agua". Revista Digital E-BIOS, 2007. (9): Número especial. Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes. Pág. 15. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <[http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)> [Consulta: 27 octubre 2015]
41. M. G. Figueroa Torres, M. Salazar Molina, et. "Manejo integral de cuencas hidrológicas: una aproximación ecológica". Revista Digital E-BIOS, 2007 (9): Número especial. Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes. Pág. 15. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf) [Consulta: 13 noviembre 2015]
42. Núñez Jiménez M y Cuestas Alvarado Pr. Producción primaria como indicadora de eutrofización de los canales del lago de Xochimilco. [en línea]. Revista Digital E-BIOS, del Departamento El Hombre y su Ambiente. 2007. Vol. 2 (9): Pág. 20-30. Julio a Diciembre Junio 2015. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: [https://books.google.com.mx/books/about/Plan\\_para\\_la\\_regeneraci%C3%B3n\\_ecol%C3%B3gica\\_y.html?id=4hLjXwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/Plan_para_la_regeneraci%C3%B3n_ecol%C3%B3gica_y.html?id=4hLjXwAACAAJ&redir_esc=y) [Consulta: 5 enero 2016]
43. Olivares Alonso, Emir. "Canales de Xochimilco, en riesgo por la descarga de aguas negras", [en línea] La Jornada. Sociedad. Estudio realizado por el Instituto de Ingeniería (II) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en coordinación con la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECITI) del Distrito Federal, 19 de junio de 2015. Disponible en: <<http://www.jornada.unam.mx/2015/06/19/sociedad/039n1soc>> [Consulta: 7 enero 2016]

44. A. Icaza y R. Aguilar Sistema para el Tratamiento de Aguas Negras en la Zona Chinampera de Xochimilco. Revista Digital E-BIOS, 2007. (9): Número especial. Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes. Pág. 50. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: [http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf) [Consulta: 9 enero 2016]
45. "NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". [en línea] NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. (Segunda Sección). Pág. 78. Disponible en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf) [Consulta: 17 enero 2016]
46. "Sistema de información sobre especies invasoras en México". [en línea] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras> [Consulta: 20 enero 2016]
47. Mendoza, Roberto y Patricia Koleff Osorio (coords.). "Especies acuáticas invasoras en México". [en línea] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO). México. 2014. Pág. 44. (308) Disponible en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/acuaticas\\_invasoras\\_Part1.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/acuaticas_invasoras_Part1.pdf) [Consulta: 22 enero 2016]
48. Espinosa García, Ana Cecilia y Mazari Hiriart Marisa. "Atlas de cultura del agua en América Latina y el Caribe. Pueblos indígenas de México y el agua: Xochimilcas". [en línea]. Instituto de Ecología (IE-UNAM). Disponible en: [http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/21\\_Xochimilcas.pdf](http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/21_Xochimilcas.pdf) [Consulta: 20 febrero 2016]
49. "Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial". [en línea] Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT-DF), Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes del Ordenamiento Territorial. 2008. Disponible en: <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-01-2008.pdf> [Consulta: 26 febrero 2016]
50. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). "Antecedentes de los Censos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía". [en línea] Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV\\_11.asp](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV_11.asp) [Consulta: 5 marzo 2016]
51. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). "Censos y Conteos de Población de Vivienda". [en línea] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/> [Consulta: 6 marzo 2016]

52. Delegación Xochimilco. Unidad territorial 13-053-1. San Gregorio Atlapulco. "Programa Integrado Territorial para el desarrollo Social 2001-2003". [en línea] Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Disponible en; <[http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/ut/XOC\\_13-053-1\\_C.pdf](http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/ut/XOC_13-053-1_C.pdf)> [Consulta: 17 marzo 2016]
53. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). "Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) 2010, versión 05/2012". [en línea]. Disponible en: <<http://gaia.inegi.org.mx/scince2viewer.html>> [Consulta: 20 marzo 2016]
54. Delgadillo Polanco, Víctor Manuel. "Patrimonio urbano y turismo cultural en la Ciudad de México: Las chinampas de Xochimilco y el Centro Histórico". [en línea] Revista Andamios. 2009, vol.6, n.12 [citado 2016-03-24], pp.69-94. Disponible en: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187000632009000300004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187000632009000300004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1870-0063> [Consulta: 23 marzo 2016]
55. R. Soto Castor, A. Esquivel-Herrera, et. "Condiciones de vida y salud en la colonia. El Paraíso, asentamiento irregular en Santa Cruz Acalpixca, Xochimilco". [en línea] Revista Digital E-BIOS, 2007. (9): Número especial. Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes. Pág. 88. 2014. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <[http://cbs1.xoc.uam.mx/e\\_bios/docs/2014/Manejo\\_Integral\\_Cuenca\\_Xochimilco.pdf](http://cbs1.xoc.uam.mx/e_bios/docs/2014/Manejo_Integral_Cuenca_Xochimilco.pdf)> [Consulta: 23 marzo 2016]
56. Gálvez González, Luis Adolfo. "El patrimonio cultural. Las zonas de monumentos históricos". [en línea] Pág. 128. Disponible en: <[http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri\\_cultu\\_lx.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/patri_cultu_lx.pdf)> [Consulta: 27 marzo 2016]
57. "Comité Técnico para la participación de México en la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO". [en línea] Secretaría de Educación Pública (SEP), UNESCO. Disponible en: <[http://www.dgri.sep.gob.mx/4\\_une\\_10.htm](http://www.dgri.sep.gob.mx/4_une_10.htm)> [Consulta: 6 abril 2016]
58. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO). Patrimonio Cultural Inmaterial. "Texto de la Convención para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial". [en línea]. Disponible en: <<http://www.unesco.org/culture/ich/es/convenci%C3%B3n#art2>> [Consulta: 12 abril 2016]
59. A. Valdés. "Modelos de paisaje y análisis de fragmentación: de la biogeografía de islas a la aproximación de paisaje continuo". [en línea]. Asociación Española de Ecología Terrestre AEET. ECOSISTEMAS. Revista Científica y Técnica de Ecología y Ambiente 11-20. Mayo 2011. Disponible en:<<http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/19/13>> [Consulta: 16 abril 2016]
60. Yvonne Herrerías Diego y Julieta Benítez-Malvido. "Las consecuencias de la fragmentación de los ecosistemas". [en línea] Instituto Nacional de Ecología (INEC)

Disponible en: <<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/467/julieta.html>>  
[Consulta: 18 abril 2016]

61. Portal de la Junta de Andalucía. “La fragmentación del paisaje como principal amenaza a la integridad del funcionamiento del territorio”. [en línea]. Disponible en: <[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos\\_tecnicos/integra\\_territorial/integ2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos_tecnicos/integra_territorial/integ2.pdf)> [Consulta: 19 abril 2016]

# **ANEXO**

# 1- Matriz de Leopold completa

MINISTERIO DEL INTERIOR, SERVICIO GEOLÓGICO, E.E. IUI - L. B. LEOPOLD Y OTROS

Instrucciones		A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN				B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN												C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS																																							
<p>1. Identificar todas las acciones (situadas en la parte superior de la matriz) que tienen lugar en el proyecto propuesto.</p> <p>2. Bajo cada una de las acciones propuestas, trazar una barra diagonal en la intersección con cada uno de los ítemos laterales de la matriz, en caso de que haya un posible impacto.</p> <p>3. Una vez completa la matriz, en la esquina superior izquierda de cada cuadrado con barra, calificar de 1 a 10 la MAGNITUD del posible impacto. 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido). Delante de cada calificación poner + si el impacto es beneficioso. En la esquina inferior derecha de cada cuadrado calificar de 1 a 10 la IMPORTANCIA del posible impacto (por ejemplo, si es regional o simplemente local); 10 representa la máxima importancia y 1 la mínima (el cero no es válido).</p> <p>4. El texto que acompañe la matriz consistirá en la descripción de los ítemos más significativos, es decir, aquellos cuyas filas y columnas estén señaladas con las mayores calificaciones y acote los cuadrillos señalados con números superiores.</p>		<p>MATRIZ EJEMPLO</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>e</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					a	b	c	d	e	a						b						c						d						e						<p>a. Alteración de flora o fauna autóctona</p> <p>b. Cambios biológicos</p> <p>c. Modificación del hábitat</p> <p>d. Alteración de la cobertura terrestre</p> <p>e. Alteración de la morfología</p> <p>f. Alteración del drenaje</p> <p>g. Control de riego y modificación del flujo</p> <p>h. Canalización</p> <p>i. Riego</p> <p>j. Modificación del clima</p> <p>k. Inundaciones</p> <p>l. Capacidad de drenaje</p> <p>m. Fugas y derrames</p> <p>n. Urbanización</p> <p>o. Emplazamientos industriales y edificios</p> <p>p. Antropización</p> <p>q. Alteraciones y puentes</p> <p>r. Caminos y caminos</p> <p>s. Vías férreas</p> <p>t. Líneas y alambres</p> <p>u. Líneas de transmisión, líneas de cables y cables</p> <p>v. Barrios, ocupados o vacíos</p> <p>w. Ortoplastia y refuerzo en carreteras</p> <p>x. Remediación de canales</p> <p>y. Canales</p> <p>z. Puentes y túneles</p> <p>aa. Canchales, áreas, parques recreativos y formados en bloques</p> <p>ab. Estructuras en las masas (urbano)</p> <p>ac. Estructuras de muros</p> <p>ad. Vegetación y perturbaciones</p> <p>ae. Muebles y pedruzcos</p> <p>af. Tierras y sedimentos superficiales</p> <p>ag. Volcanes y perturbaciones</p> <p>ah. Escavaciones superficiales</p> <p>ai. Escavaciones subterráneas</p> <p>aj. y perforación de pozos y taladrado en bloques</p> <p>ak. Fregadero</p> <p>al. Exploración litológica</p> <p>am. Pesca comercial y caza</p>												<p>a. Recursos minerales</p> <p>b. Materiales de construcción</p> <p>c. Suelos</p> <p>d. Geomorfología</p> <p>e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo</p> <p>f. Factores físicos singulares</p>			
	a	b	c	d	e																																																				
a																																																									
b																																																									
c																																																									
d																																																									
e																																																									
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. TIERRA																																																								
	2. AGUA																																																								
	3. AIRE																																																								
	4. PROCESOS																																																								
B. CONEXIONES BIOLÓGICAS	1. FLORA																																																								
	2. FAUNA																																																								
C. FACTORES CULTURALES	1. USOS DEL TERRITORIO																																																								
	2. RECREATIVOS																																																								
	3. ESPECTÁCULO Y DE ENTRETENIMIENTO																																																								
	4. NIVEL CULTURAL																																																								
	5. ESTRUCTURAS DE CONSTRUCCIÓN																																																								
D. RELACIONES AMBIENTALES																																																									
OTROS																																																									
EVALUACIONES																																																									

Tabla 2. Matriz de identificación para la evaluación de impactos ambientales según L. B. Leopold y otros

D. PROCESOS	E. ALTERACIÓN DE TERRENO	F. RECURSOS RENOVABLES	G. CAMBIOS EN TRÁFICO	H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	I. TRATAMIENTO QUÍMICO	J. ACCIDENTES	Otros
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gamalet</li> <li>b. Gasodifusión y pautas</li> <li>c. Puentes</li> <li>d. Instalación de buses</li> <li>e. Suspensión energía eléctrica</li> <li>f. Microondas</li> <li>g. Neologismo</li> <li>h. Infracción química</li> <li>i. Instalación de asfalto</li> <li>j. Alumbrado y aceras</li> <li>k. Ruidos</li> <li>l. Alimentación</li> <li>m. Servicios (instalación de máquinas)</li> <li>n. Celosía y papel</li> <li>o. Atrancamiento de profundos</li> <li>p. Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancalado</li> <li>q. Menos cerradas y ventaneras con/abiertas</li> <li>r. Menos aberturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>s. Degrado de suelos</li> <li>t. Alteraciones y drenajes</li> <li>u. Repoblación forestal</li> <li>v. Gestión y control veda natural</li> <li>w. Recarga aguas subterráneas</li> <li>x. Abonos</li> <li>y. Racionalización de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>z. Ferrocarril</li> <li>aa. Automóvil</li> <li>ab. Camión</li> <li>ac. Buses</li> <li>ad. Aviones</li> <li>ae. Tráfico marítimo</li> <li>af. Deportes náuticos</li> <li>ag. Camión</li> <li>ah. Tránsito, telefónica, etc.</li> <li>ai. Comunicaciones</li> <li>aj. Ovejas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ak. Vertidos en el mar</li> <li>al. Vertidos</li> <li>am. Situación de residuos y desperdicios menores</li> <li>an. Almacenamiento de residuos</li> <li>ao. Comenidos de vehículos</li> <li>ap. Desechos de pozos de petróleo</li> <li>aq. Situación de zonas portuarias</li> <li>ar. Desechos de agua caliente</li> <li>as. Vertidos de residuos municipales</li> <li>at. Vertidos de chimeneas ligadas</li> <li>au. Bases de estabilización y modificación</li> <li>av. Tanques y fijas adscritas, comerciales y recreativas</li> <li>aw. Emisiones de gases nocivos</li> <li>ax. Lubricantes usados</li> <li>ay. Fertilización</li> <li>az. Descontaminación química de aguas de mar, etc.</li> <li>ba. Estabilización química del suelo</li> <li>bb. Control de maleza y vegetación invasora</li> <li>bc. Fungicidas</li> <li>bd. Eutrofización</li> <li>be. Escapes y fugas</li> <li>bf. Faltas de funcionamiento</li> <li>bg.</li> <li>bh.</li> </ul>				

EVALUACIONES

procedente de Unidades temáticas ambientales: Estudio de evaluación de impacto ambiental. Madrid MOPU, 1988.